# ИЗВѢСТІЯ

# РОССІЙСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

ТОМЪ XI. 1917.

# BULLETIN

# DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE RUSSIE.

VI SÉRIE.

TOME XI. 1917.

ПЕТРОГРАДЪ. — PETROGRAD.

Напечатано по распоряженію Россійской Академіи Наукъ.
Декабрь 1917 г. Непремѣнный Секретарь академикъ *С. Ольденбургъ.*




Типографія Россійской Академіи Наукъ (Вас. Остр., 9-я л., № 12).

# ИЗВѢСТІЯ

# АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

ТОМЪ XI. 1917.

Январь — Іюнь, №№ 1–11.

Первая часть.

# BULLETIN

# DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

VI SÉRIE.

TOME XI. 1917.

Janvier — Juin, №№ 1–11.

Première partie.

ПЕТРОГРАДЪ. — PETROGRAD.

Напечатано по распоряженію Академіи Наукъ. Іюнь 1917 г.

Непремѣнный Секретарь академикъ *С. Ольденбургъ*.

Типографія Академіи Наукъ (Вас. Остр., 9-я л., № 12).

Извѣстія Академіи Наукъ. 1917.
(Bulletin de l'Académie des Sciences).

# ТОМЪ XI.—TOME XI.

## Оглавленіе первой части.—Sommaire de la première partie.

Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.
Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.

## № 7, 15 апрѣля.

*Статьи:*



## № 8, 1 мая.



*Статьи:*



## № 7, 15 Avril.

*Mémoires:*



## № 8, 1 Mai.



*Mémoires:*

## № 9, 15 мая.



## № 9, 15 Mai.



## № 10, 1 іюня.

*Статьи:*



## № 10, 1 Juin.

*Mémoires:*



## № 11, 15 іюня.



## № 11, 15 Juin.

1917. № 1.

# ИЗВѢСТІЯ

## ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

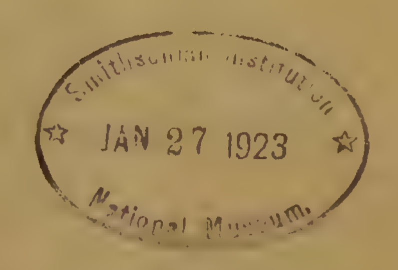
15 ЯНВАРЯ.

# BULLETIN

## DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES.

VI SÉRIE.

15 JANVIER.




ПЕТРОГРАДЪ. — PETROGRAD.

# ПРАВИЛА

## для изданія „Извѣстій Императорской Академіи Наукъ“.

---

§ 1.

„Извѣстія Императорской Академіи Наукъ“ (VI серія) — „Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences“ (VI Série) — выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ“ помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и постороннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтственность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщеніе; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ“ помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій“.

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, притомъ только первая, посылается авторамъ внѣ Петрограда лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петроградѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ, — семь дней, второй корректуры, сверстанной, — три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій“. При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій“, не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, но безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія“ разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія“ разсылаются безплатно дѣйствительнымъ членамъ Академіи, почетнымъ членамъ, членамъ-корреспондентамъ и учрежденіямъ и лицамъ по особому списку, утвержденному и дополняемому Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія“ принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи; цѣна за годъ (2 или 3 тома — 18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, — 2 рубля.

---

# ДОКЛАДЫ О НАУЧНЫХЪ ТРУДАХЪ.

**П. Н. Крыловъ** и **Е. И. Штейнбергъ**. «Матеріалы къ флорѣ Канскаго уѣзда Енисейской губерніи». (P. Krylov et E. Steinberg. Contribution à la flore du district Kansk de la province Jenisei).

(Представлено академикомъ **И. П. Бородинымъ** въ засѣданіи Отдѣленія Физико-Математическихъ Наукъ 3 декабря 1916 г.).

Представляемая статья является результатомъ обработки коллекцій растеній, собранныхъ въ разное время и разными лицами въ предѣлахъ Канскаго уѣзда Енисейской губерніи и хранящихся въ Ботаническомъ Музеѣ Императорской Академіи Наукъ и въ гербаріѣ Императорскаго Ботаническаго Сада. Въ общемъ всѣ эти коллекціи содержатъ 838 видовъ растеній, — количество на столько значительное для небольшой, сравнительно, площади Канскаго уѣзда, что даетъ возможность получить представленіе о составѣ его флоры и распредѣленіи въ немъ растеній. Въ виду того, что Канскій уѣздъ принадлежитъ къ числу очень мало извѣстныхъ въ ботаническомъ отношеніи, опубликованіе списка этихъ растеній, съ указаніемъ на многочисленныя мѣстонахожденія ихъ въ предѣлахъ этого уѣзда, является желательнымъ и можетъ заполнить въ извѣстной мѣрѣ пробѣлъ въ нашихъ знаніяхъ о флорѣ Сибири.

Положено напечатать въ «Трудахъ Ботаническаго Музея».

---

**А. А. Борисякъ.** О родѣ *Indricotherium* n. gen. (Сем. *Rhinoceratidae*). (A. A. Borisïak. *Indricotherium* n. g.).

(Представлено академикомъ **Н. И. Андрусовымъ** въ засѣданіи Отдѣленія Физико-Математическихъ Наукъ 28 сентября 1916 г.).

Авторъ даетъ описаніе и изображеніе почти полнаго скелета этой новой формы (недостаетъ лишь цѣльнаго черепа). На основаніи сравнительнаго изученія онъ приходитъ къ заключенію, что индрикотерій представляетъ

весьма спеціализированную вѣтвь примитивныхъ *Rhinoceratidae*. Наиболѣе интересно строеніе зубного аппарата, самого примитивнаго среди *Rhinoceratidae*, какого мы до сихъ поръ не знали. Примитивными признаками характеризуется также строеніе всѣхъ костей скелета вообще. Но въ то же время строеніе карпальныхъ (отчасти тарсальныхъ) и метаподіальныхъ костей говоритъ о высокой специализаціи кисти въ направленіи монодактилизма. Къ элементамъ специализаціи долженъ быть также отнесенъ гигантскій ростъ животнаго.

Своеобразную особенность скелета индрикотерія составляетъ короткое туловище на высокихъ конечностяхъ и длинная, подвижная шея, а также строеніе фалангъ, чрезвычайно укороченныхъ, съ весьма широкимъ копытомъ, и проч.

Къ работѣ приложено 11 фототипическихъ таблицъ и 20 авторскихъ рисунковъ въ текстѣ.

Положено напечатать въ «Запискахъ» Отдѣленія Физико-Математическихъ Наукъ.

---

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1917.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences).

# О морскомъ сапропелитѣ силурійскаго возраста, образованномъ синезеленою водорослью.

М. Д. Залѣсскаго.

*Посвящается памяти Bernard Renault.*

(Представлено академикомъ **Н. И. Андрусовымъ** въ засѣданіи Отдѣленія Физико-Математическихъ Наукъ 16 ноября 1916 г.).

До настоящаго времени наиболѣе древними сапропелитами считались богхеды, торбанитъ и кеннели, причемъ эти древніе сапропелиты, получившіе отъ Потонье названіе сапантраконовъ, представляютъ черноватаго цвѣта затвердѣвшій органическій илъ или сапропель, отложившійся на днѣ озеръ. Изслѣдованія Ш. Бертрана, Б. Рено показали, а мои собственныя наблюденія подтвердили, что первые два типа древнихъ сапропелитовъ составлены въ большей массѣ своей изъ скопленія той или другой водоросли, жившей въ водоемѣ, богатомъ гуминовыми веществами, изъ котораго они выпадали въ видѣ студня, облекавшаго водоросли. Эти водоросли, бывшія планктонными формами, развивались въ такомъ значительномъ количествѣ, что по отмираніи своемъ могли образовать на днѣ пласты большой мощности, чему способствовало то обстоятельство, что органическіе остатки, скоплявшіеся на днѣ, подвергались подъ водою крайне медленному гніенію, при которомъ должны были получаться продукты съ большимъ содержаніемъ водорода, чѣмъ это имѣло мѣсто въ угляхъ гумусоваго типа, образовавшихся, какъ извѣстно, изъ растительнаго матеріала, скопившагося въ болотахъ[1]. Всѣ извѣстные до сихъ поръ сапропелиты, образовавшіеся въ большей массѣ своей изъ растительныхъ остатковъ, прѣсноводно-озернаго

[1] Въ болотахъ, какъ извѣстно, на лицо такія условія, что гніеніе скопляющихся остатковъ растеній протекаетъ, хотя и при избыткѣ воды, но все же на воздухѣ или въ субстратѣ, слегка покрытомъ водой, куда доступъ воздуха еще возможенъ.

происхожденія и иллюстраціею ихъ образованія въ современной природѣ могутъ служить отложенія сапропеля, напримѣръ, на днѣ Алакульскаго залива озера Балхаша, гдѣ онъ состоитъ въ главной массѣ своей изъ скопленія отмершихъ колоній зеленой водоросли *Botryococcus Braunii*[1], или на днѣ озера Бѣлаго въ Тверской губерніи, гдѣ масса сапропеля, достигающая мощности до 9 метровъ, составлена въ главной массѣ своей изъ ціановыхъ водорослей, главнымъ образомъ различныхъ представителей родовъ *Microcystis*, *Aphanocapsa*, *Aphanothece*, *Chroococcus*, *Gloeothece*, *Synechococcus* и зеленыхъ водорослей *Scenedesmus obliquus*, *Scenedesmus bijugatus* и *Pleurococcus vulgaris*. Теперь же мнѣ представился случай познакомиться съ сапропелитомъ растительнаго происхожденія, образовавшимся въ морѣ, причемъ значительно большей древности, чѣмъ богхеды, такъ какъ этотъ новый сапропелитъ залегаетъ въ отложеніяхъ нижнесилурійскаго возраста, тогда какъ наиболѣе древніе изъ извѣстныхъ богхедовъ происходятъ изъ нижнекаменноугольныхъ отложеній. Такимъ сапропелитомъ, отложившимся въ морской водѣ, оказался давно извѣстный въ геологической литературѣ «кукерскій горючій сланецъ». Этотъ «сланецъ» составляетъ опредѣленный геологическій горизонтъ въ нижнесилурійскихъ отложеніяхъ Петроградской губерніи и Эстляндіи, что послужило основаніемъ для Ф. Б. Шмидта[2] выдѣлить свиту известняковъ, заключающихъ его, въ кукерскій ярусъ, непосредственно покрывающій эхиносферитовый известнякъ. Въ предѣлахъ Петроградской губерніи кукерскій ярусъ представленъ у села Дятлицы (къ югу отъ Гостилицы) только битуминознымъ известнякомъ, но къ западу онъ состоитъ изъ свиты, сложенной изъ слоевъ горючаго сланца, чередующихся со слоями известняка на всемъ протяженіи глинта вплоть до Балтійскаго порта, будучи обнаруженъ во многихъ пунктахъ къ сѣверу отъ Балтійской желѣзной дороги. Въ предѣлахъ Петроградской губерніи «горючій сланецъ» былъ констатированъ Н. Ф. Погребовымъ къ сѣверу отъ станціи Веймарнъ, а въ Эстляндіи, наиболѣе мощные пласты его развиты между Іеве и Везенбергомъ, достигая, по указанію Гельмерсена, у мызы Адиналь мощности до 3 футовъ. Къ западу и къ востоку отъ мѣстности, ограниченной пунктами Іеве и Везенбергомъ, пласты его утоньшаются и

---

[1] М. Д. Залѣсскій. О природѣ *Pila*, желтыхъ тѣлецъ богхеда, и о сапропелѣ Алакульскаго залива озера Балхашъ. Извѣстія Геол. Комитета. Т. XXXIII, стр. 495. — Очеркъ по вопросу образованія угля. Изданіе Геологич. Комитета, 1914 г., стр. 40. — Естественная исторія одного угля. Труды Геолог. Комитета, 1915, новая серія, вып. 139, стр. 4 — 5.

[2] Fr. Schmidt. Revision der Ostbaltischen silurischen Trilobiten nebst geognostischer Übersicht des Ostbaltischen Silurgebiets. Abtheilung: Phacopiden, Cheiruriden und Encrinuriden. Mém. de l'Académie Impér. des Sciences de St.-Pétersbourg. VII Série, t. XXX, № 1, стр. 28.

сводятся до тонкихъ прожилокъ среди кукерскихъ известняковъ. Впервые горючій сланецъ былъ найденъ близъ мызы Толксъ при деревнѣ Ваннамойсъ еще во времена Гельмерсена, давшаго намъ между прочимъ отчетъ объ изслѣдованіи мѣсторожденія этого ископаемаго горючаго въ ближайшихъ окрестностяхъ указанной мызы[1]. Изслѣдованія Гельмерсена показали, что этотъ горючій минералъ или горючій сланецъ, какъ онъ былъ просто названъ этимъ ученымъ, залегаетъ въ разныхъ мѣстахъ слоями различной мощности, перемежающимися съ пластами известняка, причемъ тѣснѣйшая связь горючаго сланца съ известнякомъ видна кромѣ того въ общности содержащейся въ обѣихъ породахъ фауны, которая въ горючемъ сланцѣ прекрасно сохранилась. Въ виду важности для выясненія условій отложенія горючаго сланца знать его залеганіе приводимъ данныя нѣкоторыхъ шурфовокъ, сдѣланныхъ Гельмерсеномъ. Одинъ шурфъ, заложенный близъ мызы Адиналь, пройдя песокъ (1 дюймъ мощности), «черноземъ» (1 ф. 9 дюйм. м.), желтовато-сѣрую глину (1 ф.) достигъ горючаго сланца мощностью 6 дюймовъ, залегающаго на тонкомъ слоѣ известняка, подъ которымъ былъ встрѣченъ опять горючій сланецъ, не пробитый на глубинѣ 2 фута 9 дюймовъ. Профиль другого шурфа оказался слѣдующимъ: 2 фута «чернозема», желтовато-сѣрая глина, бурая горючая глина съ обломками известняка (3 фут.), потомъ $1^1/_2$ фута тонкихъ слоевъ свѣтло-сѣраго известняка, перемежающагося съ горючимъ сланцемъ, 6 дюймовъ горючаго сланца, 6 дюймовъ свѣтлаго синевато-сѣраго известняка, 4 дюйма горючаго сланца и наконецъ плотный твердый известнякъ. Гельмерсенъ такъ характеризуетъ отношеніе горючаго сланца къ известняку. «Весь известнякъ, перемежающійся съ бурымъ горючимъ сланцемъ, даже въ случаѣ, если онъ имѣетъ совершенно свѣтлый цвѣтъ, содержитъ такое количество смолы, что горитъ слабымъ пламенемъ. Плотный известнякъ, залегающій ниже, не обнаруживаетъ этого явленія и включаетъ въ себѣ мало окаменѣлостей, или же бываетъ вовсе свободенъ

---

[1] Отчетъ по изслѣдованіямъ, произведеннымъ въ 1838 году маіоромъ Гельмерсеномъ надъ мѣсторожденіями горючаго сланца, открытаго въ Эстляндской губерніи, въ окрестностяхъ мызы Фалль, принадлежащей г. генералъ-адъютанту графу Бенкендорфу и мызы Толксъ барона Врангеля. Горный Журналъ или собраніе свѣдѣній о горномъ и соляномъ дѣлѣ. Часть III, книжка VIII, СПБ. 1838, стр. 258.

Гельмерсенъ. О мѣсторожденіи смолистаго глинистаго сланца и вновь открытомъ горючемъ минералѣ въ переходной формаціи Эстляндской губерніи, дополненное нѣкоторыми замѣчаніями о геологическихъ явленіяхъ новѣйшаго времени. Переводъ Д. Планера. Горный Журналъ. Часть III, книжка VII, СПБ. 1839, стр. 149. Ueber den bituminosen Thonschiefer und ein neuentdecktes, brennbares Gestein der Uebergangsformation Ehstlands, mit Bemerkungen über einige geologische Erscheinungen neuerer Zeit, von G. Helmersen (lu le 26 octobre 1838). Mit einer Karte, Bull. scientifique publié par l'Acad. Imp. des Sciences de St. Pétersb., T. V, № 4, 5.

отъ нихъ. Напротивъ того, тотъ, который тонкими слоями перемежается съ горючимъ сланцемъ преисполненъ ими; нѣкоторые слои такъ ими наполнены, что они составляютъ по крайней мѣрѣ $^3/_4$ всей массы ихъ». Что касается внѣшняго вида горючаго сланца, то Гельмерсенъ различаетъ 2 вида его. Одна разность легкая и представляетъ, по его мнѣнію, сланцеватую глинистую породу, а другая смѣшанная съ углекислою известью тяжелѣе первой и имѣетъ болѣе свѣтлый цвѣтъ и не сланцевата. Обѣ разности горятъ свѣтлымъ высокимъ пламенемъ, давая въ результатѣ пепелъ, легкая разность совершенно легкій, разсыпающійся при прикосновеніи, а известковая разность болѣе тяжелый и твердый, хотя и скважистый. Таковы были свѣдѣнія Гельмерсена о кукерскомъ горючемъ сланцѣ кромѣ тѣхъ, что стало ему извѣстнымъ изъ его химическихъ анализовъ.

О природѣ его ничего не было извѣстно не только во времена Гельмерсена, который опредѣлялъ его просто какъ сланцевую глину, пропитанную смолою, но и во времена Ф. Б. Шмидта, извѣстнаго изслѣдователя нашего прибалтійскаго силура, который называлъ его краснобурымъ битуминознымъ мергелемъ, сравнивая его по полученію изъ него 70% летучихъ соединеній при перегонкѣ съ бурымъ углемъ. Шмидтъ, называя кукерскій сланецъ горючимъ сланцемъ или битуминознымъ мергелемъ, несмотря на химическія изслѣдованія этого сланца Шамаринымъ[1], нигдѣ не говоритъ ближе о природѣ его, какъ это сдѣлалъ Гельмерсенъ, для котораго природа этого горючаго опредѣлялась наличіемъ въ немъ смолы, пропитавшей минеральную массу породы. Новый взглядъ, какъ оказалось, вполнѣ правильный, на природу кукерскаго сланца былъ высказанъ Фокинымъ[2], который, изучая его съ химическо-технической точки зрѣнія, не ограничивался только этою стороною дѣла, а приложилъ къ изученію его петрографическій методъ изученія породы подъ микроскопомъ и констатировалъ въ шлифахъ, приготовленныхъ изъ него форменные элементы, въ которыхъ онъ нашелъ возможность заподозрѣть водоросли, указавъ на возможность такой точки зрѣнія, имѣя въ виду описанныя Рено и Бертраномъ водоросли въ богхедахъ, а увидавъ форменные элементы не преминулъ сдѣлать другой вытекающій отсюда выводъ, что кукерскій сланецъ не содержитъ въ себѣ готовыхъ углеводородовъ, какъ это предполагалъ ошибочно Гельмерсенъ, а выдѣляетъ ихъ какъ результатъ распаденія органическаго ве-

---

[1] Schamarin, Chemische Untersuchung des Brandschiefers von Kuckers. Archiv für Naturk. Liv-, Est- und Kurl. Ser. I, Bd. V, 1870. p. 25.

[2] Л. Ф. Фокинъ. О строеніи и продуктахъ распада битуминозныхъ горныхъ породъ Эстляндіи. Горный Журналъ 1913, томъ II, Апрѣль—Май—Іюнь, стр. 117.

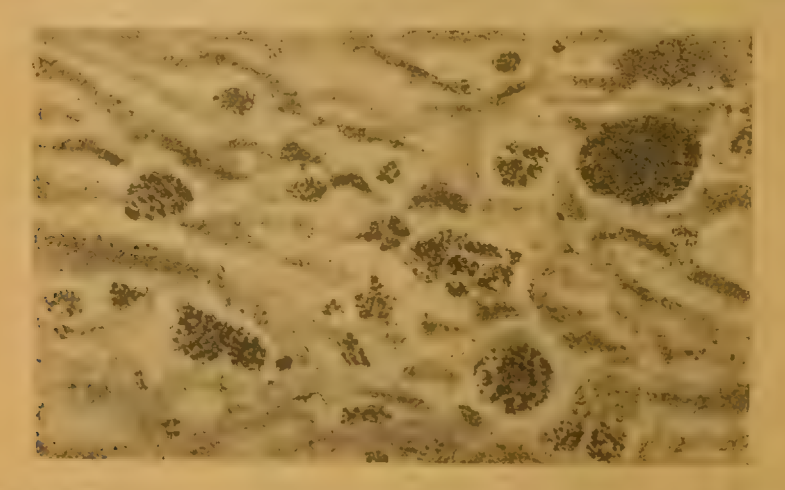
щества форменныхъ элементовъ его. Фокинъ, однако, не будучи ботаникомъ, не могъ доказать правильности своего впечатлѣнія отъ разсматриванія шлифовъ кукерскаго сланца и вопросъ о природѣ его не былъ разрѣшенъ имъ. Статья Фокина сразу по выходѣ ея въ свѣтъ обратила на себя мое вниманіе, и я все время старался получить для изученія образцы кукерскаго сланца, чтобы провѣрить его взглядъ. Первый же образецъ сланца, который я получилъ отъ Н. Ф. Погребова нѣсколько лѣтъ тому назадъ, убѣдилъ меня, что строеніе его даетъ основаніе раздѣлять точку зрѣнія Фокина, однако этотъ кусочекъ содержалъ много обломковъ раковинокъ, что дѣлало его мало подходящимъ для доказательства природы форменныхъ элементовъ, заключавшихся въ немъ, и было необходимо окончательное рѣшеніе вопроса отложить до полученія болѣе чистыхъ кусковъ его. Настоящій годъ оказался счастливымъ въ этомъ отношеніи. Недостатокъ топлива въ столицѣ повліялъ на то, что снова обратили вниманіе на забытые было горючіе сланцы Петроградской губерніи и Эстляндіи, которые, судя по имѣвшимся въ литературѣ даннымъ могли бы заслуживать вниманія со стороны промышленности. Петроградская Тепловая Комиссія, состоящая при Особомъ Совѣщаніи о топливѣ, желая знать возможные запасы этой горючей породы, поручила развѣдывательныя работы на нее Н. Ф. Погребову, который былъ настолько любезенъ, что при первой возможности предоставилъ мнѣ нѣсколько типичныхъ образцовъ ея. Это обстоятельство дало полную возможность довести начатое мною нѣсколько лѣтъ тому назадъ изученіе кукерскаго сланца до конца и окончательно доказать природу этого горючаго, какъ настоящаго сапропелита[1].

---

[1] Когда моя настоящая работа была уже закончена А. П. Карпинскій предупредительно обратилъ мое вниманіе на помѣщенную въ Geologische Rundschau, vol. V, Heft 4, 1914, стр. 313 статью Axel Born'a, озаглавленную «Der untersilurische Brandschiefer von Kuckers (Estland) — Eine petrogenetische Skizze». Въ этой статьѣ авторъ ея, приведя свѣдѣнія о залеганіи кукерскаго горючаго сланца, почерпнутыя изъ русской геологической литературы, опубликованной на нѣмецкомъ языкѣ, пытается нарисовать картину его образованія, въ основу которой онъ кладетъ не объективныя данныя микроскопическаго изслѣдованія, которое, по его утвержденію, ничего не даетъ для уясненія природы этого горючаго сланца, а различныя свои измышленія и предположенія, о которыхъ распространяться здѣсь нѣтъ необходимости, такъ какъ рефератъ этой работы мною помѣщенъ въ Геологическомъ Вѣстникѣ за 1916 г. Во всякомъ случаѣ статья Axel Born'a уступаетъ работѣ г. Фокина, такъ какъ Axel Born не видѣлъ даже форменныхъ элементовъ кукерскаго горючаго сланца, описанныхъ Фокинымъ, а пришелъ къ оригинальному взгляду, согласно которому органическое вещество образуетъ довольно грубокристаллическую основную массу свѣтлобураго цвѣта (Die organische Substanz bildet eine ziemlich grobkrystalline Grundmasse von hellbrauner Färbung)! Изъ этого вывода ясно, что авторъ статьи не обладалъ надлежащими свѣдѣніями по ботаникѣ, безъ которыхъ предпринимать изученіе петрогенезиса горючаго сланца было совершенно напрасною задачею.

Такъ какъ порода эта въ ея чистомъ видѣ составлена изъ однихъ только водорослей безъ примѣси минеральныхъ частицъ глины или мергеля, названіе кукерскій сланецъ нельзя удержать въ литературѣ, и я вмѣстѣ съ Н. Ф. Погребовымъ и его сотрудникомъ по развѣдкѣ этого горючаго П. Ф. Крутиковымъ предлагаемъ назвать его *кукерситомъ*, оставляя за нимъ названіе, связывающее его съ мѣстомъ, гдѣ были сдѣланы наиболѣе многочисленные сборы характерной для него фауны, послужившіе для Ф. Б. Шмидта основаніемъ для установленія кукерскаго яруса.

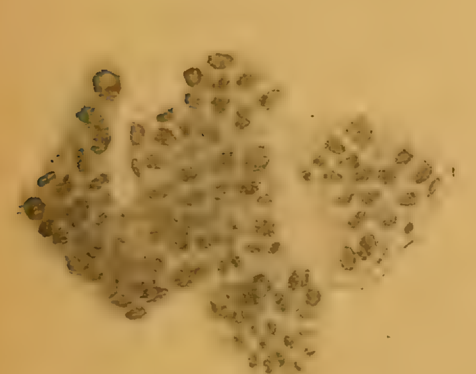
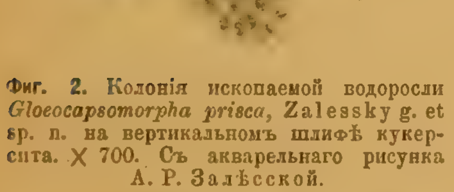
Если взглянуть въ микроскопъ на достаточно тонкій шлифъ кукерсита, безразлично, сдѣланный ли по напластованію породы, или вертикально къ нему, онъ представится составленнымъ изъ скопленія янтарно-желтыхъ неправильно овальныхъ (на вертикальныхъ шлифахъ) или неправильно округлыхъ (на горизонтальныхъ шлифахъ), величиною отъ 0,01 — 0,08 мм. элементовъ, между которыми выдѣляются такіе же янтарно-желтые элементы, заключающіе въ себѣ скопленія числомъ отъ 2 — 3 и болѣе десятковъ буроватыхъ шаровидно-яйцевидныхъ, а иногда бобовидныхъ тѣлецъ величиною около 5 $\mu$ по большой оси и 3,5 $\mu$ по малой (фиг. 1 — 3). Эти буроватыя



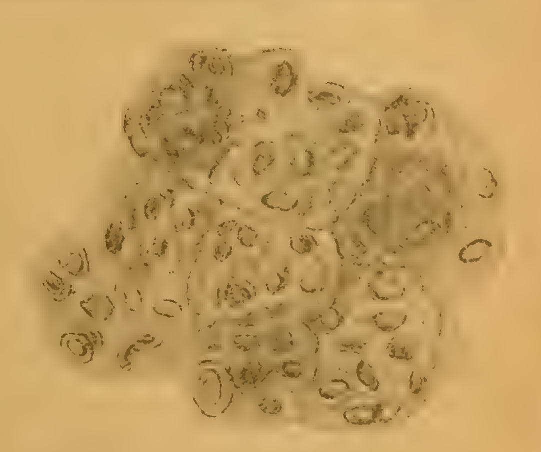
Фиг. 1. Кукерситъ въ проходящемъ свѣтѣ на вертикальномъ разрѣзѣ. Темныя массы — колоніи водоросли *Gloeocapsomorpha prisca*, Zalessky g. et sp. n. Остальная масса — сильно измѣнившіяся слизистыя колоніи той же водоросли. X 140. Съ акварельнаго рисунка А. Р. Залѣсской.

тѣльца располагаются въ желтой массѣ группами, съ довольно равномѣрнымъ распредѣленіемъ ихъ въ каждой. Однако отдѣльныя тѣльца видны только при значительномъ увеличеніи. Разсматривая же шлифъ при маломъ увеличеніи и при томъ недостаточной тонины, они сливаются для глаза въ одну буроватую массу съ неправильнымъ контуромъ. Иногда эти буроватые

комочки настолько густо распредѣлены среди янтарно-желтыхъ элементовъ, имѣющихъ характеръ комочковъ слизи, что на шлифахъ недостаточной тонины эти отдѣльные буроватые комочки сливаются для глаза другъ съ другомъ, образуя какъ бы сплошную сѣтку, въ петляхъ которой виднѣются янтарно-желтые участки. Буроватые комочки, сложенные изъ группъ шарообразно-яйцевидныхъ или бобовидныхъ тѣлецъ, погруженныхъ въ массѣ янтарно-желтаго гомогеннаго вещества, распредѣлясь въ каждой группѣ, какъ уже сказано, болѣе или менѣе равномѣрно, живо напомнили мнѣ колоніальныя формы ціановыхъ водорослей изъ семейства *Chroococcaceae*, у которыхъ колонія состоитъ изъ группы клѣточекъ, окруженныхъ слизью или системою ослизнившихся оболочекъ. Ближе всего эти комочки напоминаютъ современную водоросль изъ рода *Gloeocapsa*, у которой клѣтки, составляющія колонію, заключены въ систему вставочныхъ слизистыхъ оболочекъ,

**Фиг. 2.** Колонія ископаемой водоросли *Gloeocapsomorpha prisca*, Zalessky g. et sp. n. на вертикальномъ шлифѣ кукерсита. X 700. Съ акварельнаго рисунка А. Р. Залѣсской.



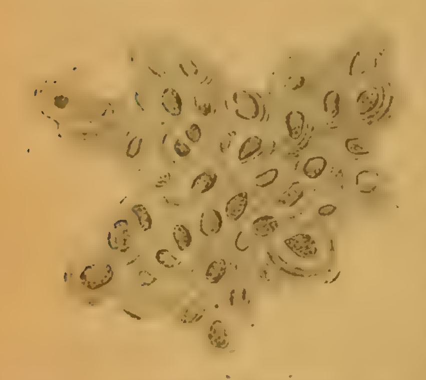
**Фиг. 3.** Колонія ископаемой водоросли *Gloeocapsomorpha prisca*, Zalessky, g. et sp. n. на горизонтальномъ шлифѣ кукерсита. X 700. Съ акварельнаго рисунка А. Р. Залѣсской.

лочекъ, болѣе или менѣе сливающихся въ одну общую слизистую массу. Очень напоминаютъ также тѣмъ же эти комочки участки колоніи водоросли *Placoma vesiculosa*, въ особенности формою клѣточекъ и расположеніемъ въ группы. Не безъ нѣкотораго сходства также отдѣльные участки этихъ комочковъ съ небольшими колоніями *Gloeothece*, за исключеніемъ формы клѣточекъ, которыя у *Gloeothece* правильной эллипсоидальной формы. Сходство съ представителями указанныхъ родовъ особенно отчетливо выступаетъ при разсматриваніи подъ сильнымъ увеличеніемъ указанныхъ комочковъ на горизонтальныхъ шлифахъ кукерсита (фиг. 3); въ этомъ случаѣ можно легко обнаружить вокругъ каждаго шаровидно-яйцевиднаго или бобовиднаго тѣльца

или группы ихъ изъ двухъ или трехъ такую же систему вложенныхъ одна въ другую оболочекъ, какая является характерною для клѣточекъ *Gloeocapsa* (фиг. 4 и 5), *Enthophysalis*, *Placoma* и *Gloeothece*. Это предположеніе, напрашивающееся само собою при первомъ разсмотрѣніи комочковъ при сильномъ увеличеніи, блестяще оправдалось при послѣдующемъ изученіи ихъ. Такъ какъ кукерситъ въ чистомъ видѣ, безъ примѣси углекислаго кальція, при давленіи легко разсыпается въ порошокъ, а растительная слизь, какъ извѣстно, способна вбирать воду при смачиваніи ея, другими словами набухать, мнѣ казалось возможнымъ этою способностью слизи воспользоваться для того, чтобы узнать вполнѣ объективно дѣйствительную природу кукерсита. Дѣйствительно разъ буроватые комочки являются колоніями водорослей, подобныхъ *Gloeocapsa*, а желтое гомогенное вещество ихъ, а также остальной массы кукерсита — слизью, смачиваніе кукерсита водою должно обнаружить увеличеніе объема, что и было въ дѣйствительности обнаружено. Отъ хлоралгидрата крупинки кукерсита еще болѣе набухаютъ. Такъ напримѣръ сухая крупинка кукерсита, контуръ которой изображенъ на фиг. 6 a, представляющая собою буроватый комочекъ, т. е. колонію водоросли, будучи смочена водой, увеличивается въ объемѣ и принимаетъ контуръ, изображенный на фигурѣ 6 b. Другая сухая крупинка, изображенная на фигурѣ 7 a была перенесена раньше въ гвоздичное масло, въ которомъ она набухла и расправилась принявъ контуръ, представленный на фигурѣ 7 b, а будучи смочена послѣ этого хлоралгидратомъ набухла еще болѣе и приняла видъ, зарисованный на фигурѣ 7 c. Однимъ словомъ крупинка кукерсита измѣняется такъ, какъ должны были бы измѣняться клѣточки съ окружающею ихъ слизью колоніальныхъ водорослей. Гомогенное вещество, въ которомъ погружены яйцевидныя или бобовидныя тѣльца каждаго буроватаго комочка при дѣйствіи хлоралгидрата (5 : 8), набухая, значительно свѣтлѣетъ и становится изъ оранжево-краснаго янтарно-желтымъ, а сами тѣльца или иначе сказать клѣточки колоніи постепенно просвѣтляются почти до исчезновенія вслѣдствіе того, что показатель



Фиг. 4. *Gloeocapsa quaternata* Kützing. × 1100. Изъ гербарія Имп. Бот. Сада. Съ акварельнаго рисунка А. Р. Залѣсской.



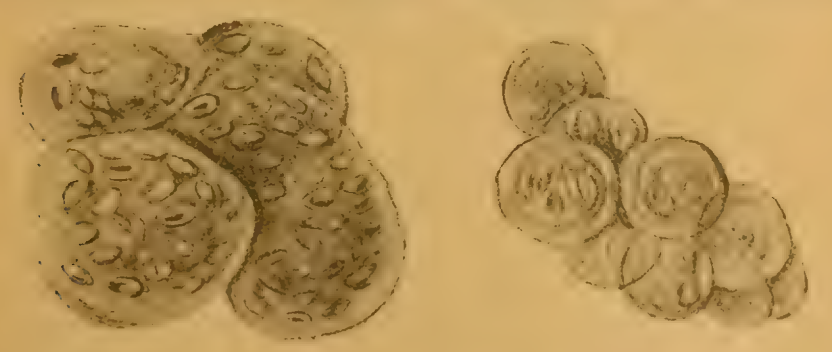
Фиг. 5. *Gloeocapsa Paroliniana* (Menegh.) Bréb. × 650. Изъ гербарія Имп. Бот. Сада. Съ акварельнаго рисунка Е. Д. Ковальской.

преломленія клѣточной плазмы отъ дѣйствія реактива приближается къ показателю преломленія слизи, заключающей клѣтки. Положеніе клѣточекъ въ слизи колоніи опредѣляется въ этомъ случаѣ только слабымъ абрисомъ клѣточекъ. Вся колонія въ этомъ случаѣ принимаетъ видъ, нѣсколько напоминающій колонію *Botryococcus Braunii*, причемъ абрисы клѣточекъ ціа-




Фиг. 6. Фиг. 7.

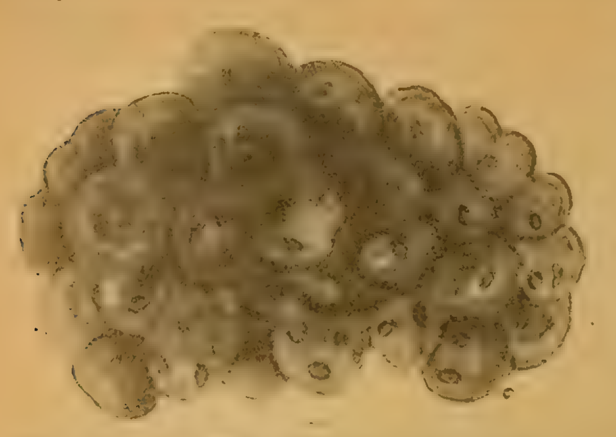
новой водоросли могутъ быть приняты за полости клѣтокъ *Botryococcus*, а слизь колоніи за клѣточныя оболочки ихъ. Такое сохраненіе колоніи ціановыхъ водорослей могутъ принять и въ угляхъ, и въ этомъ случаѣ возможно ошибочное принятіе ихъ за зеленыя водоросли, подобныя *Botryococcus*. Кромѣ того, такимъ образомъ сохранившіяся ціановыя водоросли въ угляхъ могутъ быть приняты за споры сосудистыхъ тайнобрачныхъ. Подобную ошибку, повидимому, дѣлаетъ профессоръ Джеффри, принимая колоніи водорослей *Pila*, составляющихъ различные богхеды, за споры плауновыхъ. Такіе обработанные хлоралгидратомъ отдѣльныя колоніи ископаемой водо-



**Фиг. 8.** Колоніи *Gloeocapsomorpha prisca*. Zalessky, g. et sp. n., выдѣленныя изъ кукерсита и обработанныя хлоралгидратомъ. X 700. Съ акварельнаго рисунка А. Р. Залѣсской.

росли представлены на фигурѣ 8. Если обработку крупинокъ кукерсита хлоралгидратомъ вести осторожно, сильно разбавивъ его водой, то можно получить колоніи совершенно расправившимися, а клѣточки хотя и просвѣтлившимися, но все же хорошо замѣтными въ массѣ слизи. Такая расправившаяся колонія, принявшая въ отношеніи формы свой естественный видъ,

изображена на фигурѣ 9. Въ такомъ видѣ водоросль имѣетъ видъ подобный тому, какой имѣетъ водоросль *Gloeocapsa* (фиг. 4 и 5). Разница, повидимому, заключается только въ размѣрахъ колоніи и отдѣльныхъ клѣточкахъ, т. е. въ признакахъ скорѣе видовыхъ, чѣмъ въ родовыхъ. Это обстоятельство при сходствѣ въ экологіи и біологіи давало бы возможность, съ морфологической точки зрѣнія, отнести водоросль, составляющую кукерситъ, къ современному роду *Gloeocapsa* и, какъ ископаемую, согласно обычаю, назвать *Gloeocapsites*. Обработанныя хлоралгидратомъ колоніи ископаемой водоросли почти до полнаго исчезновенія клѣточекъ проливаютъ свѣтъ на тѣ янтарно-желтые комочки кукерсита, между которыми находятся буроватые комочки, признанные нами за колоніи ископаемыхъ водорослей. Если кусочекъ кукерсита размочить въ водѣ и изслѣдовать крупинки его подъ микроскопомъ, то окажется, что чистый кукерситъ почти нацѣло состоитъ изъ колоній ископаемыхъ водорослей. Известковый илъ примѣшивается къ этой массѣ водорослей сравнительно въ ничтожномъ количествѣ, въ видѣ примазковъ, видимыхъ только при нѣкоторомъ увеличеніи. Въ крупинкахъ мы сможемъ различить какъ буроватые комочки въ расправленномъ видѣ, т. е. съ ясно замѣтными въ нихъ группами клѣточекъ, такъ и янтарно-желтые съ просвѣчивающими въ нихъ овальными контурами, которые опредѣляютъ собою клѣточки водоросли, которыя просвѣтлились до исчезновенія или, можетъ быть, даже совсѣмъ растворились вслѣдствіе процессовъ распада, какъ просвѣтляются и исчезаютъ въ слизи клѣточки водоросли при обработкѣ ихъ хлоралгидратомъ. Впрочемъ дѣйствительную природу янтарно-желтые комочки обнаруживаютъ и на вертикальномъ и горизонтальномъ шлифахъ кукерсита, если внимательно разсматривать ихъ при большемъ увеличеніи, (масляная иммерсія $\frac{1}{12}$ и 4 окуляръ). Въ нихъ въ этомъ случаѣ обнаруживаются прозрачныя палочковидныя образованія, расположенныя въ различныхъ направленіяхъ. Эти образованія представляютъ собою ничто иное, какъ полости, которыя оставили клѣточки въ слизи по ихъ растворе-



**Фиг. 9.** *Gloeocapsomorpha prisca*, Zalessky, g. et. sp. n., выдѣленная изъ кукерсита и обработанная слабымъ растворомъ хлоралгидрата. X 700. Съ акварельнаго рисунка А. Р. Залѣсской.

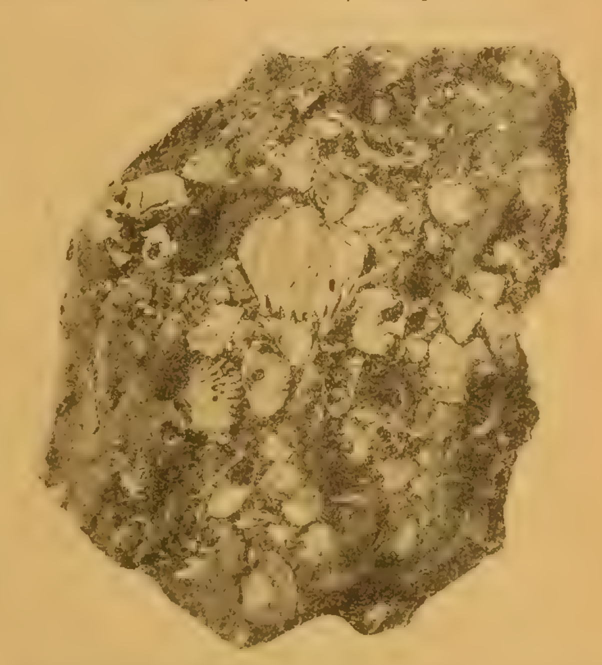
ренін, но полости сильно сдавленныя иногда до спаденія стѣнокъ ея. Эти сдавленныя полости, по обработкѣ слизистыхъ комочковъ водою, или еще лучше хлоралгидратомъ, когда слизь набухаетъ, надуваются или расправляются и, увеличившись въ размѣрахъ, становятся уже ясно замѣтными. При среднемъ увеличеніи, при опущенномъ конденсорѣ и діафрагмированіи эти полости имѣютъ видъ удлиненныхъ гранулъ, разсѣянныхъ въ толщѣ желтыхъ слизистыхъ комочковъ и имѣютъ бактероидный характеръ. Однимъ словомъ кукерситъ представляетъ собою скопленіе ціановой водоросли изъ семейства *Chroococcaceae*, въ которомъ среди массы сильно подвинувшихся въ разложеніи своемъ и значительно сократившихся колоній водорослей, въ которыхъ клѣтки уже не сохранились, выдѣляются нѣкоторыя колоніи съ ясно сохранившимися клѣточками и съ сравнительно мало измѣнившеюся формою колоній, избѣгнувшія разложенія вслѣдствіе консервирующаго вліянія окружающей среды, въ которой процессы разложенія уже закончились. Особенно хорошо сохраняютъ форму колоній и клѣточекъ водоросли, встрѣчающіяся въ такихъ участкахъ кукерсита, которые нѣсколько кальцифированы. Водоросли отчетливо выдѣляются въ этомъ случаѣ на бѣломъ или сѣромъ фонѣ окружающаго ихъ кальцита. Кукерситъ безъ примѣси углекислой извести въ сухомъ видѣ представляется свѣтлокирпичнаго цвѣта. Будучи смоченъ онъ принимаетъ буровато-красный оттѣнокъ и въ такомъ видѣ можетъ быть принятъ за нѣкоторыя окрашенныя разности глины. На шлифахъ и въ крупинкахъ, смоченныхъ водою, кукерситъ представляется различно, то красновато-оранжевымъ, то янтарно-желтымъ въ зависимости отъ толщины препарата и большаго или меньшаго содержанія сохранившихся отъ разложенія водорослей съ сравнительно сильно измѣнившимися. Чѣмъ обусловленъ цвѣтъ кукерсита выяснить настояще не удалось. Въ виду значительнаго содержанія окиси желѣза, что было обнаружено качественно, можно объяснить эту кирпично-красную окраску кукерсита присутствіемъ ея, но не исключена возможность того, что окраска зависитъ не только отъ желѣза, а отъ какого-либо другого красящаго вещества красноватаго цвѣта органической природы, какъ напримѣръ каротина, каротиноидовъ и глеокапсина. Доказать присутствіе каротина обработкою спиртовымъ растворомъ ѣдкаго кали съ послѣдующею за этимъ промывкою въ водѣ и обработкою въ теченіе нѣкотораго времени глицериномъ, т. е. тѣмъ путемъ, какъ обнаруживается это вещество въ зеленыхъ листьяхъ, не удалось. Присутствіе глеокапсина допустимо, если принять во вниманіе, что ископаемая водоросль близко напоминаетъ представителей рода *Gloeocapsa*, у которыхъ, какъ извѣстно это вещество обнаружено, но доказать или опро-

вергнуть это возможно, вѣроятно, соотвѣтствующею реакціею, которая мнѣ неизвѣстна. Нѣкоторыя черныя или черновато-бурыя разности кукерсита объясняются загрязненіемъ составляющихъ его колоній водорослей находящимися въ нихъ какими-то частицами, имѣющими видъ черноватыхъ палочекъ и хлопьевъ, природа которыхъ остается невыясненною. Въ такихъ загрязненныхъ черноватыми частичками слизистыхъ колоніяхъ водорослей можно наблюдать при увеличеніи около 1700 разъ буроватыя, точковидныя образованія, расположенныя то группами, то по линіямъ. Если это не микрококки, жившія въ слизи водорослей, природа ихъ остается также неясною.

Итакъ кукерситъ состоитъ изъ скопленія водорослей близко напоминающихъ по своимъ морфологическимъ признакамъ *Gloeocapsa*. Однако отнести къ этому роду ископаемую водоросль я не рѣшаюсь, такъ какъ современные представители *Gloeocapsa* живутъ на увлажняемой землѣ и камняхъ или, въ крайнемъ случаѣ, на подводныхъ предметахъ, въ видѣ слизистыхъ разноцвѣтныхъ покрововъ, а изъ того, что кукерситъ образуетъ, какъ мы видѣли, пласты значительной мощности (до 3 футовъ), слѣдуетъ, что водоросль, которая могла образовать такое мощное скопленіе, могла быть или планктонною формою или формою придонною, подобно современнымъ представителямъ родовъ *Microcystis*, *Aphanocapsa*, *Aphanothece* и другихъ. Но разъ ископаемая водоросль планктонная форма или придонная, представляется болѣе осторожнымъ создать для принятія ея самостоятельный родъ, который я предлагаю назвать *Gloeocapsomorpha* въ виду морфологическаго сходства нашей водоросли съ *Gloeocapsa*. Такимъ образомъ мнѣ думается, что *Gloeocapsomorpha prisca*, какъ я называю водоросль, составляющую кукерситъ, жила свободно плавая въ водѣ и покрывала въ извѣстный періодъ поверхность ея, какъ покрываютъ въ видѣ пелены поверхность озеръ въ современную эпоху различные виды *Microcystis* и другіе представители семейства *Chroococcaceae* въ періодъ цвѣтенія ихъ водъ. Послѣ этого періода, совпадающаго съ лѣтнимъ тепломъ, вся масса этой живой пелены съ остальнымъ планктономъ постепенно опускается на дно, гдѣ продолжаетъ жить и рости значительно увеличиваясь въ объемѣ до тѣхъ поръ, пока пелена водорослей слѣдующаго года не покроетъ ее и не создастъ такихъ условій, при которыхъ жизнь водорослей вслѣдствіе недостатка кислорода и свѣта прекращается, и онѣ медленно начинаютъ разлагаться путемъ гніенія, накопляя на днѣ озеръ вмѣстѣ съ другими формами населенія ихъ органическій илъ, получившій отъ Потонье названіе сапропеля. Классическимъ примѣромъ такого накопленія сапропеля можетъ служить, какъ я уже имѣлъ случай отмѣтить, небольшое озеро въ Тверской губерніи Вышневолоцкаго уѣзда близъ станціи

Зарѣчье-Академическое, гдѣ мощность отложившагося сапропеля въ нѣкоторыхъ мѣстахъ озера достигаетъ 8—9 метровъ, а въ среднемъ 5—6, при незначительной глубинѣ воды, не превышающей нигдѣ 3—4 метровъ, а обыкновенно не достигающей одного метра.

Изъ того, что кукерситъ содержитъ въ себѣ большую или меньшую примѣсь извести, переслаивается съ известнякомъ содержащимъ морскую фауну и заключаетъ самъ ее, какъ свидѣтельствуетъ полученный мною отъ Крутикова образецъ кукерсита съ остатками трилобита *Cybele coronata* Schmidt и створками плечепогаго *Orthis* sp. (фиг. 10) слѣдуетъ, что онъ отлагался въ мелководныхъ морскихъ лагунахъ или гафахъ, которые временами то углублялись вслѣдствіе трансгрессіи моря, то снова мелѣли, превращаясь, быть можетъ, на время даже въ приморскія озера. Вѣроятно въ такихъ лагунахъ или озерахъ, соединенныхъ съ моремъ, и отлагались преимущественно наиболѣе чистые и постоянные слои кукерсита. Что касается небольшихъ непостоянныхъ прослойковъ его среди известняковъ, то такія прослойки могли бы быть объяснены приносомъ водорослеваго ила волненіемъ моря, когда волна, подымая со дна живой илъ въ мелкихъ мѣстахъ, гдѣ жила водоросль, отлагала его въ болѣе глубокихъ, гдѣ накоплялась материнская масса известняка. Аналогичное явленіе переноса ила съ одного мѣста на другое можно наблюдать на озерѣ Бѣломъ, гдѣ волненіе, наблюдаемое на немъ при сильныхъ юго-западныхъ вѣтрахъ приноситъ къ сѣверовосточному берегу, у деревни Бѣлой, много живого ила съ другихъ частей озера въ дополненіе къ накопляющемуся здѣсь на мѣстѣ.



**Фиг. 10.** Кусокъ кукерсита съ остаткомъ трилобита *Cybele coronata* Schmidt и створками плеченогаго *Orthis* sp. 1/1. Съ фотографіи А. С. Шестакова.

Принимая водоросль *Gloeocapsomorpha prisca* за форму планктонную или живущую въ илу въ виду мощности слоевъ, которые она способна была образовать вопреки морфологическимъ признакамъ ея, напоминающимъ

современныхъ представителей *Gloeocapsa*, покрывающихъ слизистымъ покровомъ увлажняемыя скалы на берегу, я все же долженъ сказать, что при нѣкоторыхъ допущеніяхъ можно представить себѣ такую же экологію и для *Gloeocapsomorpha prisca*. Если допустить, что сильныя волны ударялись о скалы, покрытыя толстымъ слизистымъ покровомъ этой водоросли и срывали съ нихъ въ массѣ ея слизистыя колоніи, унося ихъ въ море, и по успокоеніи его въ короткій срокъ отлагали эти взвѣшенныя въ водѣ частицы на дно, то вопросъ сводится только къ тому, можетъ ли такимъ способомъ образоваться пластъ породы до 3 футовъ толщины, принимая во вниманіе, что онъ сократился раза въ три противъ первоначальной своей мощности. Мнѣ кажется, что допустить это возможно только въ томъ случаѣ, если представить себѣ продолжительное и сильное дѣйствіе волны на берегъ и быстрое возмѣщеніе водорослей на берегу путемъ нарастанія новыхъ слизистыхъ покрововъ ихъ. Въ этомъ случаѣ отдѣльный пластъ кукерсита могъ бы получиться какъ результатъ большой бури или цѣлаго ряда слѣдовавшихъ одинъ за другимъ бурныхъ дней, или наконецъ цѣлаго бурнаго періода въ году, во время котораго море обогащалось этою водорослью въ громадномъ количествѣ. Быстротою осѣданія этихъ сорванныхъ колоній водорослей могла бы объясниться сравнительная чистота слоя кукерсита, такъ какъ очевидно, что известковый илъ за короткое время могъ осѣсть только въ самомъ незначительномъ количествѣ. Допуская этотъ способъ накопленія материнской массы кукерсита, нѣтъ необходимости принимать лагунный характеръ береговой линіи или существованіе приморскихъ озеръ, соединенныхъ съ моремъ. Известнякъ, смѣняющійся кукерситомъ и кукерситъ, смѣняющійся известнякомъ, являются въ этомъ случаѣ отложеніями одного и того же замѣтно неизмѣнявшагося въ глубину водоема съ тою только разницею, что кукерситъ отлагался въ самый короткій срокъ, а отложеніе известняка происходило въ сравнительно продолжительный періодъ времени. Такимъ образомъ при принятіи экологіи *Gloeocapsa* для ископаемой водоросли приходится дѣлать нѣсколько допущеній, которыя могли бы быть приняты лишь въ томъ случаѣ, если бы у насъ были соотвѣтственныя наблюденія изъ современной природы, которыя, къ сожалѣнію, отсутствуютъ.

Кукерситъ представляетъ собою единственный изъ извѣстныхъ до сихъ поръ чистыхъ сапропелитовъ, морское происхожденіе котораго не подлежитъ сомнѣнію[1]. Повидимому отложеніемъ его въ морской водѣ надо объяснить

---

[1] Къ морскимъ сапропелитамъ съ большимъ содержаніемъ минеральной массы надо отнести извѣстный верхнелейасовый сланецъ Вюртгемберга съ *Posidonomya*, въ которомъ встрѣчаются куски гагата.

значительное сохраненіе водорослей, которыя поражаютъ тѣмъ, что представляются въ кукерситѣ сравнительно мало измѣненными, сохранившими настолько близко форму своихъ колоній, что набухая отъ воды и хлоралгидрата способны представляться намъ въ отношеніи формы почти что въ естественномъ своемъ видѣ. Фактъ особенно поразительный, если принять во вниманіе глубокую древность кукерсита. Незначительное сокращеніе колоній *Gloeocapsomorpha prisca* въ пластахъ кукерсита указываетъ опредѣленно, что кукерситъ отложился въ очень неглубокихъ водахъ, гдѣ давленіе столба воды было незначительнымъ, и что послѣ отложенія его и окружавшихъ его породъ бассейнъ не углублялся, а наоборотъ мелѣлъ, и онѣ подымались изъ подъ воды, при этомъ пласты кукерсита теряли воду на сушѣ, имѣя надъ собою небольшія массы породъ, которыя не могли значительно сдавить его. Дѣйствительно, всѣ факты говорятъ за то, что наши силурійскія отложенія Эстляндіи и Петроградской губерніи по выходѣ изъ воды все время были сушею, будучи покрыты мѣстами лишь неглубокимъ моремъ въ четвертичную эпоху и то на короткое время, а затѣмъ протерпѣли давленіе на себѣ ледника, одно время покрывавшаго ихъ и оставившаго на нихъ ледниковыя отложенія небольшой мощности.

Выяснивъ строеніе и составъ кукерсита, а также вѣроятныя условія его образованія, мнѣ остается сказать нѣсколько словъ о томъ, какое мѣсто долженъ занять кукерситъ въ рядѣ извѣстныхъ уже намъ типовъ сапропелитовъ. Послѣднее названіе употребляется мною для всѣхъ породъ, содержащихъ въ себѣ сапропель, безъ указанія на то, состоитъ ли порода исключительно изъ чистаго затвердѣвшаго сапропеля или только содержитъ его въ большемъ или меньшемъ количествѣ въ дополненіе къ минеральной массѣ ея. Потонье называетъ затвердѣвшій чистый сапропель современной и четвертичной эпохи сапроколлемъ, а третичнаго періода сапродиломъ, тогда какъ для болѣе древнихъ сапропелей употребляетъ, какъ мы уже указали въ началѣ статьи, названіе сапантраконъ, что въ переводѣ значитъ сапропелевый уголь. Если держаться предложенной классификаціи, то кукерситъ, какъ чистый сапропель глубокой древности долженъ былъ бы быть названъ сапантракономъ. Однако противъ этого опредѣленно говоритъ видимое отсутствіе въ немъ гумусоваго студня, который всегда на лицо въ богхедахъ и кеннеляхъ и который сообщаетъ этимъ послѣднимъ свойственный имъ черный цвѣтъ. Это отсутствіе гумусоваго студня не даетъ право назвать его углемъ въ томъ смыслѣ, какой придается обычно этому названію и дѣлаетъ необходимымъ видѣть въ кукерситѣ древній сапроколль. Этому послѣднему термину я придаю болѣе широкое

толкованіе, чѣмъ это предложилъ г. Потонье. Сапроколлемъ, на мой взглядъ, слѣдуетъ назвать всякій затвердѣвшій сапропелитъ независимо отъ его возраста, отложившійся въ условіяхъ отсутствія гумусоваго студня. Что касается химическаго состава кукерсита, то на беззольную и безводную массу его онъ содержитъ 64,96% C и 8,11% H, что даетъ отношеніе $\frac{C}{H} = 8$, a $\frac{C}{O+N} = 2,4$. Такимъ образомъ кукерситъ является болѣе богатымъ кислородомъ, чѣмъ какой-либо изъ извѣстныхъ мнѣ богхедовъ. Отэнскій богхедъ небогатъ кислородомъ. У него отношеніе $\frac{C}{O+N} = 46,3$ при отношеніи $\frac{C}{H} = 7,98$. Значительно болѣе богатымъ является нашъ Мураевнинскій богхедъ (изъ шахты князя Долгорукова), у котораго отношеніе $\frac{C}{H} = 10,1$, a $\frac{C}{O+N} = 5,5$. Это богатство кукерсита кислородомъ при почти томъ же отношеніи $\frac{C}{H} = 8$, какое наблюдается у Отэнскаго богхеда, указываетъ опредѣленно, что процессъ образованія кукерсита нѣсколько отличался отъ образованія богхеда. Различіе въ процессѣ очевидно опредѣлялось отсутствіемъ при образованіи кукерсита одновременнаго отложенія съ водорослями того гумусоваго студня, какой осѣдалъ изъ воды или получался изъ окончательно сгнившаго планктона при образованіи богхедовъ. Насколько можно судить по скуднымъ литературнымъ даннымъ къ кукерситу долженъ быть близокъ по внѣшности сапроколль третичнаго возраста изъ Бразиліи, извѣстный въ литературѣ подъ названіемъ «Turf of Marahu», представляющій собою свѣтло-желтое слоистое вещество, напоминающее глину, замѣчательное своею легкостью и способностью горѣть на пламени свѣчи. Повидимому къ той же группѣ сапропелитовъ надо отнести желтаго цвѣта сапроколль изъ третичныхъ отложеній Звенигородскаго уѣзда Кіевской губерніи (с. Новоселицо, усадьба Пл. Коваленко), переданный мнѣ для микроскопическаго изученія А. В. Фаасомъ и отличающійся тѣми же свойствами, что указанный сапроколль изъ Бразиліи. Однако, характерно, что этотъ сапроколль изъ Кіевской губерніи, несмотря на свой желтый цвѣтъ, при обработкѣ растворомъ ѣдкаго кали окрашиваетъ его въ густой краснобурый цвѣтъ, тогда какъ кукерситъ при той же обработкѣ, даже при кипяченіи раствора ѣдкаго кали, сообщаетъ ему только золотисто-желтое окрашиваніе. Такого же цвѣта окрашиваніе раствора ѣдкаго кали даетъ при кипяченіи и водорослевый илъ озера Бѣлаго, о которомъ выше была рѣчь. Такимъ образомъ сапроколль третичнаго періода изъ Кіевской губерніи является болѣе подвинувшимся въ разложеніи, чѣмъ сапроколль силурійскаго.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1917.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences).

# Скаполитъ съ рѣки Канды.

О. О. Баклунда.

(Представлено академикомъ **В. И. Вернадскимъ** въ засѣданіи Отдѣленія Физико-Математическихъ Наукъ 7 сентября 1916 г.).

Въ Геологическій и Минералогическій Музей изъ Кемскаго уѣзда, Архангельской губерніи, П. М. Юровскимъ была доставлена петрографическая коллекція, главнымъ образомъ глубинно-метаморфическихъ породъ, среди которыхъ обратилъ на себя вниманіе образецъ, сложенный сплошь изъ толстопризматическихъ, грубо радіальнолучистыхъ кристалловъ зеленоватаго минерала, имѣющаго нѣкоторое сходство отчасти съ тремолитомъ, отчасти, быть можетъ, съ измѣненнымъ андалузитомъ. Призматическія грани кристалловъ покрыты вертикальной штриховкой, не позволяющей произвести кристаллографическія измѣренія. Образецъ снабженъ слѣдующей этикеткой: «рѣка Канда, падунъ на ней, лѣвая сторона рѣки, надъ падуномъ. Изъ коренныхъ породъ. 1915. Кемскій уѣздъ».

Оптическое испытаніе минерала обнаружило принадлежность его къ группѣ скаполита; на немъ было измѣрено:

I. $\omega = 1.570 \pm 0.001$; $\varepsilon > 1.543$, $< 1.546$ (1.5445); $\omega - \varepsilon = 0.0255$ (въ иммерсіонной жидкости и при дневномъ свѣтѣ).

II. $\omega = 1.5700$, $\varepsilon = 1.5450$; $\omega - \varepsilon = 0.0250$

III. $\omega = 1.5716$, $\varepsilon = 1.5442$; $\omega - \varepsilon = 0.0264$

(II и III — на рефрактометрѣ при $\lambda = 0.5894\,\mu$ [$Na$]).

Подъ микроскопомъ въ шлифѣ отчетливо выступаетъ хорошо выраженная по {100} спайность, менѣе отчетливая по {110}. Изъ включеній, занимающихъ преимущественно промежутки между недѣлимыми скаполита, можно отмѣтить:

карбонатъ изъ группы анкерита или мезитина (?)
хлоритъ
кварцъ
альбитъ (съ 5% An)
мусковитъ.

На скаполитѣ, при помощи компенсатора Babinet, было измѣрено:

Ia. $\omega - \varepsilon = 0.0245$ при $d = 0.0357$ mm. (толщина измѣрена непосредственно винтовымъ микрометреннымъ окуляромъ на поставленномъ на ребро осколкѣ).

IV. $\omega - \varepsilon = 0.0244$ при $d = 0.018$ mm. (толщина измѣрена наведеніемъ на верхнюю и нижнюю поверхности шлифа).

Измѣреніе отрицательнаго двупреломленія (Ia) производилось на томъ-же осколкѣ, который послужилъ для опредѣленія показателей преломленія въ иммерсіонной жидкости (I); расхожденіе опредѣленій не выходитъ изъ предѣловъ ошибки метода, между тѣмъ какъ расхожденіе двухъ опредѣленій на рефрактометрѣ (II, III) можно объяснить не вполнѣ однороднымъ составомъ отдѣльныхъ кристалловъ. — Удѣльный вѣсъ = 2.711 (среднее изъ 2 опредѣленій).

Несмотря на то, что химическій составъ группы скаполита окончательно еще не выясненъ, за послѣднее время былъ предпринятъ рядъ попытокъ прослѣдить измѣненіе физическихъ свойствъ отдѣльныхъ членовъ группы въ связи съ измѣненіемъ химическаго состава, и такимъ образомъ, сопоставивъ результаты ряда измѣреній, изобразить эту зависимость при помощи опредѣлительныхъ кривыхъ или прямыхъ, подобныхъ тѣмъ, которыя столь успѣшно примѣняются для оптико-химическаго опредѣленія плагіоклазовъ. Конечно, зависимость въ группѣ скаполита, въ виду болѣе высокой симметріи, болѣе простая; она осложняется тѣмъ, что въ химическій составъ скаполитовъ входитъ рядъ мало изслѣдованныхъ еще соединеній. По подобной схемѣ, выработанной Himmelbauer'омъ[1], исходящимъ изъ представленія Tschermak'а[2] объ изоморфизмѣ двухъ крайнихъ членовъ: $NaCl . 3NaAlSi_3O_8$ (*маріалитъ = Ma*) и $CaO . 3CaAl_2Si_2O_8$ (*мейонитъ = Me*), на основаніи двупреломленія химическій составъ скаполита съ рѣки Канды выразился бы въ слѣдующихъ приближенныхъ молекулярныхъ процентахъ:

---

[1] A. Himmelbauer, Zur Kenntnis der Skapolithgruppe. Sitz.-Ber. Ak. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl. **119**, I, 1910, 155.

[2] Sitz.-Ber. Ak. Wiss. Wien. **88**, 1883.

58 *Ma* + 42 *Me*;

составъ этотъ по номенклатурѣ Tschermak'а соотвѣтствуетъ *мицониту*.

Позднѣе Borgström[1] обратилъ вниманіе на то, что помимо хлора въ большинствѣ точныхъ анализовъ скаполита, произведенныхъ надъ чистымъ матеріаломъ, показаны небольшія количества $SO_3$ и $CO_2$; рядъ повѣрочныхъ опредѣленій и новыхъ анализовъ привелъ его къ выдѣленію слѣдующихъ соединеній, входящихъ въ составъ минераловъ группы скаполита:

$NaCl \cdot 3NaAlSi_3O_8$ — (*хлоръ-*) *маріялитъ* (*MaCl*)
$Na_2SO_4 \cdot 3NaAlSi_3O_8$ — *сульфатъ-маріялитъ* (*MaS*)
$Na_2CO_3 \cdot 3NaAlSi_3O_8$ — *карбонатъ-маріялитъ* (*MaK*)
$CaCO_3 \cdot 3CaAl_2Si_2O_8$ — *карбонатъ-мейонитъ* (*MeK*)
$CaSO_4 \cdot 3CaAl_2Si_2O_8$ — *сульфатъ-мейонитъ*[2] (*MeS*).

Послѣднее соединеніе почти одновременно было установлено какъ входящее въ составъ скаполитовъ изъ извѣстныхъ вулканическихъ выбросовъ Лаахерскаго озера, въ которыхъ Brauns[3] кромѣ того устанавливаетъ соединенія типа:

$Na_2O \cdot 6NaAlSi_3O_8$ — *маріялитъ безъ хлора*
$CaO \cdot CaAl_2Si_2O_8$ — *мейонитъ*.

Сульфатовому соединенію Brauns даетъ новое названіе *сильвіялитъ*; оптическихъ опредѣленій онъ не даетъ, и при перечисленіяхъ анализовъ не принимаетъ въ разсчетъ опредѣленную имъ воду, хотя считаетъ ее конституціонной. Остается открытымъ, содержитъ ли этотъ рядъ сульфатовыхъ скаполитовъ $CO_2$; повидимому, опредѣленій въ этомъ направленіи не произведено, хотя въ одномъ анализѣ имѣется указаніе, что $CO_2$ въ минералѣ не содержится. Систематическаго сопоставленія физическихъ и химическихъ свойствъ скаполитовъ Brauns не даетъ. Зато Borgström[4] даетъ діаграмму взаимной зависимости содержанія въ скаполитѣ $CO_2$ и измѣненія показателя преломленія ω; далѣе, въ сборной діаграммѣ онъ сопоставляетъ измѣненія химическаго состава въ группѣ скаполитовъ отъ одного крайняго (Na-со-

---

[1] Z. f. Kryst. **54**, 1914, 238; мнѣ доступна лишь по рефератамъ.

[2] Подлежитъ провѣркѣ, не можетъ ли силикатъ типа $CaS \cdot 3CaAl_2Si_2O_8$ входить въ число компонентовъ; такое-же сомнѣніе приложимо къ соотвѣтствующему Na — силикату.

[3] N. J., B. B. **39**, 1914, 79; мнѣ доступна лишь по рефератамъ.

[4] Skapolitmineralernas kolsyrehalt. Отд. оттискъ изъ журнала «Tekniker n», Helsingfors, febr. 1914.

держащаго) члена къ другому (Са-содержащему), такъ что, опредѣливъ на основаніи ω содержаніе въ скаполитѣ $CO_2$, можно воспользоваться второй діаграммой, а именно при помощи процентнаго содержанія $CO_2$ какъ абсциссы на соотвѣтствующей ординатѣ отсчитывать полный химическій составъ опредѣлимаго скаполита. Все же содержаніе въ скаполитѣ сульфатоваго соединенія не находитъ себѣ выраженія въ этихъ діаграммахъ, по которымъ въ скаполитѣ съ рѣки Канды слѣдуетъ ждать приблизительно слѣдующаго химическаго состава (въ вѣсовыхъ процентахъ):

| | |
|---|---|
| $CO_2$ | 2.4 — 2.3 |
| $SiO_2$ | 51.0 — 52.0 |
| $Al_2O_3$ | 26.0 — 25.2 |
| CaO | 12.5 — 11.7 |
| $Na_2O$ | 7.1 — 7.8 |
| Cl | 1 |
| | 100 |

или (въ мол. %): (49 – 52) *MaCl* + (51 – 48) *MeK*.

Наконецъ Sundius[1], сопоставляя собственныя и чужія, болѣе полныя опредѣленія, вводитъ поправки на $CO_2$ въ діаграммы Himmelbauer'a, какъ по отношенію средняго показателя преломленія и двупреломленія, такъ и по отношенію удѣльнаго вѣса. Далѣе онъ разсматриваетъ вліяніе содержанія сульфатоваго, а также каліеваго соединенія, на содержаніе котораго въ нѣкоторыхъ случаяхъ указалъ еще Goldschmidt[2], на оптическія свойства представителей группы и находитъ, что меньшія составныя части Cl, $SO_3$, $CO_2$, повидимому, мало вліяютъ на измѣненія физическихъ свойствъ, которыя стоятъ въ прямой зависимости отъ содержанія $Na_2O$ и CaO, но что замѣтное содержаніе каліева компонента въ значительной степени понижаетъ свѣтопреломленіе, оставляя двупреломленіе почти безъ измѣненія.

Среднее изъ отсчетовъ по тремъ діаграммамъ Sundius'a опредѣляетъ слѣдующій составъ скаполита съ рѣки Канды:

$$45\,Ma + 55\,Me.$$

Изъ сопоставленія полученныхъ трехъ результатовъ химическаго состава кандинскаго скаполита видно, что діаграммы въ значительной сте-

---

[1] N. Sundius, Beiträge zur Geologie des südlichen Teiles des Kirunagebietes. Vetenskapliga och praktiska undersökningar i Lappland № 4. Upsala 1915, 195 — 224.

[2] V. M. Goldschmidt, Die Kontaktmetamorphose im Kristianiagebiet. Vid.-Selsk. Kristiania Skrifter, math.-nat. Kl. I, 1911, № 1, 315.

пени еще расходятся, и что вліяніе содержанія въ скаполитѣ другихъ компонентовъ, кромѣ принятыхъ выше господствующихъ, на физическія свойства больше, чѣмъ можно было ждать при столь сложной частицѣ.

Чтобы численно выяснить, насколько найденный по тѣмъ или другимъ діаграммамъ химическій составъ отклоняется отъ истиннаго, отборный матеріалъ изъ скаполита съ рѣки Канды мной былъ подвергнутъ химическому анализу; числа анализа[1] сопоставлены въ нижеслѣдующей таблицѣ:

| | |
|---|---|
| $SiO_2$ | 50.35 |
| $Al_2O_3$ | 25.86 |
| $Fe_2O_3$ | 0.13[2] |
| MgO | 0.23 |
| CaO | 11.96 |
| $Na_2O$ | 7.04 |
| $K_2O$ | 0.62 |
| $CO_2$ | 2.65 |
| $SO_3$ | 0.36 |
| Cl | 1.03 |
| $H_2O$ | 0.25 |
| | 100.48 |

Если пренебречь небольшимъ количествомъ $H_2O$, то анализъ можетъ быть перечисленъ на слѣдующіе компоненты (въ молек. %):

| | | |
|---|---|---|
| $NaCl.3NaAlSi_3O_8$ | 43.76 | (*MaCl*) |
| $Na_2SO_4.3NaAlSi_3O_8$ | 3.85 | (*MaS*) |
| $CaCO_3.3CaAl_2Si_2O_8$ | 49.31 | (*MeK*) |
| остатокъ: $MgCO_3$ | 0.76 | |
| $FeCO_3$ | 0.15 | |
| $Fe_2O_3$ | 0.04 | |
| $(K, Na) AlSiO_4$ | 1.93 | |
| $Al_2SiO_5$ | 0.38 | |
| $SiO_2$ | 0.01 | |
| | 100.00 | |

[1] Порошокъ былъ предварительно высушенъ при 105°; числа для $SiO_2$, $Al_2O_3$, $Fe_2O_3$, MgO, CaO — среднее изъ 2-хъ опредѣленій, для $CO_2$ и Cl — изъ трехъ опредѣленій; $SO_3$ опредѣлено простымъ сплавленіемъ съ $NaCO_3$ на спиртовой горѣлкѣ, безъ прибавленія окислителя, а $CO_2$ — по методу Borgström l. c.; $H_2O$ опредѣлено прямымъ взвѣшиваніемъ.

[2] Опредѣлено какъ $Fe_2O_3$; значительная часть — FeO.

Какъ числа анализа, такъ и молекулярные проценты компонентовъ *Ma* и *Me* хорошо совпадаютъ съ числами діаграммы Borgström'a, особенно если оставить безъ вниманія «остатокъ»; въ такомъ случаѣ составъ выразится числами 49 *Ma* + 51 *Me*. Отклоненіе найденнаго состава отъ чиселъ, вытекающихъ изъ діаграммы Himmelbauer'a, находитъ себѣ объясненіе въ томъ, что въ ней не принято во вниманіе содержаніе $CO_2$, а быть можетъ и каліеваго компонента, который въ общемъ даетъ отклоненія отъ діаграммы въ сторону бо́льшаго содержанія *Ma*, т. е. по направленію пониженія показателей преломленія. Въ вышеприведенный разсчетъ каліевый компонентъ не введенъ, такъ какъ изъ остатковъ послѣ перечисленія *MaCl*, *MaS* и *MeK* не явствуетъ, какую группировку окисловъ предпочесть. Имѣется указаніе на то, что въ матеріалъ для анализа попали небольшія количества карбоната, несмотря на тщательное выдѣленіе; быть можетъ, силикатный остатокъ указываетъ на присутствіе слюды, хотя въ такихъ количествахъ слюда не могла попасть въ выдѣленную порцію. Можно предположить, что въ остаткѣ отчасти представленъ каліевый компонентъ скаполита. — Числа химическаго состава, добытыя посредствомъ діаграммъ Sundius'a, сравнительно близко ложатся около чиселъ, найденныхъ посредствомъ прямого анализа, и эти діаграммы, какъ и особенно діаграммы Borgström'a, вполнѣ удовлетворяютъ требованіямъ, предъявляемымъ къ количественнымъ петрографическимъ опредѣленіямъ, при расчисленіи анализовъ и количественномъ измѣреніи шлифовъ. О группировкѣ ангидридовъ кислотъ, а также о количественныхъ ихъ отношеніяхъ онѣ пока не даютъ опредѣленныхъ указаній.

Остается сказать нѣсколько словъ о генезисѣ скаполитовой породы съ рѣки Канды; такъ какъ систематическихъ наблюденій на мѣстѣ не произведено, то съ опредѣленностью о немъ высказаться нельзя. Оставляя въ сторонѣ предположеніе о контактовомъ воздѣйствіи на известняки, при которомъ образуются богатые известью (и $CO_2$) мейониты за счетъ известняка и его включеній, не останавливаясь также на возможности пневматолитическаго образованія, которое ведетъ, главнымъ образомъ, къ образованію скаполитовъ маріалитоваго конца, если матеріалъ воздѣйствія специально не располагаетъ къ образованію мейонитовъ (въ болѣе чистыхъ известнякахъ), я хочу обратить вниманіе на нѣкоторыя аналогіи, которыя, быть можетъ, освѣщаютъ происхожденіе разсматриваемаго скаполита.

Среди петрографическихъ матеріаловъ, доставленныхъ П. М. Юровскимъ съ тѣхъ же приблизительно мѣстъ, особенно богато представлены породы группы габбро и норитовъ и ихъ лейкократовыхъ и болѣе кислыхъ

фацій, которыя подъ дѣйствіемъ глубиннаго метаморфизма превратились въ болѣе или менѣе типичные *друзиты* Федорова. Обильное образованіе въ нихъ граната группы *андрадита* (и переходныхъ къ гроссуляру), а въ болѣе кислыхъ разностяхъ — *альмандина*, указываетъ на относительное богатство исходнаго матеріала окислами желѣза (господствующими надъ MgO), и такія породы въ качествѣ первичныхъ продуктовъ дифференціаціи особенно легко даютъ породы фельдшпатолитоваго типа, какъ-то олигоклазиты, лабрадориты и вообще анортозиты, сравнительно подвижного состава, между тѣмъ какъ породы габбро обычнаго типа, съ относительнымъ господствомъ MgO, значительно труднѣе дифференцируются въ лейкократовую сторону Фореллентштейна, а при метаморфизмѣ даютъ породы группы разнообразныхъ амфиболитовъ. Сопоставленіе характерныхъ, главнѣйшихъ чиселъ анализовъ лабрадоритовъ съ таковыми изслѣдованнаго скаполита даютъ нѣкоторыя совпаденія, которыя, имѣя болѣе чѣмъ случайный характеръ, указываютъ на генетическую связь скаполита съ лабрадоритами. Числа сопоставлены въ нижеслѣдующей таблицѣ:

Лабрадориты.[1]

| | Скаполитъ Канда. | Ogne (Kolderup). | Lister (Kolderup). | Турчанка (Морозевичъ). | Nain, Labr. (Wichmann). | Encampment, Mich. (Lawson). |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $SiO_2$ . . . . | 50.35 | 53.42 | 53.02 | 55.01 | 53.43 | 47.40 |
| $Al_2O_3$ . . . . | 25.86 | 28.36 | 27.75 | 23.31 | 28.01 | 29.74 |
| $Fe_2O_3(FeO)$ | 0.13 | 1.80 | 2.32 | 0.73 | 0.75 | 1.94 |
| MgO . . . . | 0.23 | 0.31 | 0.93 | 0.40 | 0.63 | 0.57 |
| CaO . . . . | 11.96 | 10.79 | 10.12 | 10.42 | 11.42 | 13.30 |
| $Na_2O$ . . . . | 7.04 | 4.82 | 4.67 | 4.52 | 4.85 | 4.99 |
| $K_2O$ . . . . | 0.62 | 0.84 | 0.81 | 0.61 | 0.96 | 1.56 |

Единственное болѣе серьезное отличіе въ числахъ — болѣе низкое содержаніе въ лабрадоритахъ $Na_2O$; но если вспомнить, что, по имѣющимся скуднымъ даннымъ, при глубинномъ метаморфизмѣ происходитъ нѣкоторое обогащеніе породъ $Na_2O$, то и это возраженіе теряетъ главную свою силу.

Такъ какъ лабрадоритъ представляетъ собой породу мономинеральную, то процессъ превращенія, главнымъ образомъ, сводится къ образованію ска-

[1] Изъ A. Osann, Beiträge zur chemischen Petrographie II, 1905, №№ 646, 647, 648, 649, 650.

лолита изъ лабрадора или за счетъ его, вообще изъ основного плагіоклаза. Исключеніе въ этомъ случаѣ болѣе обычнаго хода метаморфизма, превращенія лабрадорита въ эпидотъ-(цоизитъ-)альбитовую породу, можно, если оставить безъ вниманія мало выясненную роль давленія, объяснить присутствіемъ небольшихъ количествъ Cl, $SO_3$, $CO_2$, быть можетъ и $H_2O$, входящихъ въ группу такъ называемыхъ минерализаторовъ, а также большими сравнительно количествами $Na_2O$, отчасти, быть можетъ, принесенныхъ извнѣ. Изъ примѣра анортозитовъ другихъ мѣсторожденій извѣстно, что породы эти богаты хлоромъ и сѣрой, связанными въ обильномъ апатитѣ и въ колчеданахъ; при послѣдующемъ метаморфизмѣ послѣдніе могутъ, распадаясь, отдавать составныя части на новообразованія. Процессъ этотъ можетъ быть облегченъ атмосфернымъ вывѣтриваніемъ, ведущимъ къ связыванію $CO_2$ въ карбонатѣ за счетъ основного плагіоклаза. Въ такомъ случаѣ пришлось бы предполагать при образованіи скаполитовой породы промежуточную стадію измѣненія ея на поверхности, а затѣмъ уже, на большей глубинѣ, совершалась бы метаморфизація ея. Это слишкомъ сложное предположеніе, признаковъ котораго не имѣется на лицо, теряетъ силу, если считать, что $CO_2$ связано съ анортозитомъ и попало въ него, быть можетъ, въ видѣ включеній известняка (среди образцовъ съ окрестностей рѣки Канды имѣются и кристаллическіе известняки); присутствіе $CO_2$ дало толчекъ къ дальнѣйшему и болѣе полному образованію скаполитовыхъ породъ. Намѣченный процессъ превращенія лабрадоритовъ въ скаполитовыя породы стоитъ какъ бы на рубежѣ автопневматолиза и метаморфизма (быть можетъ регіональнаго). Если предположенія о такого рода превращеніи вѣрны, то слѣдуетъ ждать, что не только скаполитизованныя, но и часто скаполитовыя породы имѣютъ сравнительно широкое распространеніе въ районѣ рѣки Канды и, быть можетъ, западной части побережья Бѣлаго моря. Петрографическій составъ «провинціи» располагаетъ къ такому предположенію.

Геологическій Музей И. А. Н.
15 іюня 1916.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1917.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences).

# Изслѣдованіе спектра перемѣнной звѣзды γ Bootis.

А. А. Бѣлопольскаго.

(Доложено въ засѣданіи Отдѣленія Физико-Математическихъ Наукъ 16 ноября 1916 г.).

Меня давно интересовали звѣзды типа, характеризуемаго весьма широкими размытыми линіями не только водорода, но и другихъ химическихъ элементовъ. Еще въ 1903 году напечатано было мною въ Извѣстіяхъ Императорской Академіи Наукъ изслѣдованіе четырехъ звѣздъ этого типа: γ Bootis, μ Bootis, τ Cygni и α Trianguli. Спектрограммы той эпохи, полученныя въ 1893 по 1899 годахъ были недостаточно хороши и, чтобы изучать детали спектра, пришлось ихъ подвергнуть особой операціи (склеиванію діапозитивовъ), чтобы вызвать детали въ линіяхъ.

Что касается лучевыхъ скоростей этихъ звѣздъ, то ихъ опредѣленіе основывалось на измѣреніи одной только водородной линіи $H\gamma$, а потому особаго вѣса не имѣли. Въ самое послѣднее время г. Гутникъ въ Берлинѣ при помощи новаго весьма свѣточувствительнаго прибора обнаружилъ, что звѣзда γ Bootis мѣняетъ блескъ въ теченіе $0^d\!.2905$ (около 7 часовъ) по типу δ Цефея. Въ виду этого въ 1914, 15 и 16 гг. я вновь собралъ коллекцію спектрограммъ этой звѣзды (γ Bootis), причемъ въ вечеръ снималъ ее по нѣсколько разъ.

Приборами служили: 30″ рефракторъ съ 3-хъ призмовымъ спектрографомъ; часть спектрограммъ получена при помощи камеры съ фокуснымъ разстояніемъ = 500 mm., а часть — при помощи камеры съ фокуснымъ разстояніемъ = 180 mm. Въ послѣднемъ случаѣ экспозиція продолжалась отъ 10 до 15 минутъ, между тѣмъ при употребленіи длинной камеры экспозиція длилась отъ 40 м. до 60 м.

Измѣрительнымъ приборомъ служилъ почти исключительно спектрокомпараторъ, на которомъ изучалось какъ строеніе линій, такъ и произво-

дились относительныя измѣренія смѣщеній линій, причемъ за спектрограмму сравненія была выбрана спектрограмма 1914 5 Іюня № 1.

Благодаря весьма размытому виду большинства линій измѣренія смѣщеній ихъ крайне затруднительны, расхожденія опредѣленій лучевыхъ скоростей доходятъ до десятка километровъ и поэтому приходилось изощряться въ методахъ измѣреній (разное увеличеніе, разное освѣщеніе поля, содѣйствіе другихъ лицъ). Въ теченіе двухъ лѣтъ не разъ приходилось пересматривать и переизмѣрять пластинки. Не мало содѣйствовала мнѣ при измѣреніяхъ г-жа Балановская.

Когда измѣренія всѣхъ спектрограммъ были закончены и полученныя лучевыя скорости приведены на солнце, то колебанія числовыхъ величинъ скоростей оказались настолько малы сравнительно съ величинами, получаемыми по отдѣльнымъ линіямъ, что, можно было заключить, что скорость движенія звѣзды есть величина постоянная. Такимъ образомъ, большія колебанія скоростей по отдѣльнымъ линіямъ, можно было приписать неточности измѣреній, благодаря характеру линій.

Однако при неоднократныхъ пересмотрахъ спектрограммъ я замѣтилъ, что нѣкоторыя линіи несомнѣнно имѣютъ свой собственный реальный сдвигъ. Особенно ясно это наблюдается на нѣкоторыхъ спектрограммахъ, на которыхъ кромѣ широкихъ и размытыхъ линій видны бываютъ весьма тонкія линіи преимущественно желѣзнаго спектра. Эти тонкія линіи слѣдующія 404.6 μμ, 406.4 μμ, 407.2 μμ, 425.1 μμ, 426.0 μμ, 427.2 μμ, 430.8 μμ, 432.6 μμ, 435.2 μμ, 440.5 μμ, 441.5 μμ. Эти линіи нерѣдко даютъ скорости совершенно различныя и между собой и различныя отъ скоростей, получаемыхъ по широкимъ линіямъ. Рѣшить, какая тому причина, не удалось, такъ какъ эти тонкія линіи видны бываютъ только въ рѣдкихъ случаяхъ. Въ слѣдующей таблицѣ приведены эпохи видимости этихъ линій.

| | λ = 404.6 μμ. | 406.4 | 407.2 | 425.1 | 426.0 | 427.2 | 430.8 | 432.6 | 440.5 | 441.5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1914 Іюня 5 I | нѣтъ | есть | есть | есть | есть | есть | есть | есть | есть | есть |
| 5 II | » | нѣтъ | нѣтъ | нѣтъ | слабо | нѣтъ | нѣтъ | нѣтъ | нѣтъ | нѣтъ |
| 7 I | есть | » | ? | » | » | есть | есть | есть | есть | есть |
| 7 II | нѣтъ | » | нѣтъ | » | нѣтъ | нѣтъ | нѣтъ | нѣтъ | нѣтъ | нѣтъ |
| 7 III | » | » | » | » | » | » | » | » | разм. | » |
| 8 | » | есть | ? | есть слб. | есть | разм. | есть слб. | есть | есть | есть |
| 9 I | » | нѣтъ | нѣтъ | нѣтъ | оч. слб. | нѣтъ | нѣтъ | » | нѣтъ | нѣтъ |
| 9 II | » | » | » | » | нѣтъ | » | » | нѣтъ | есть | » |
| 9 III | » | группа | » | » | » | » | » | есть | » | ? |
| 10 I | ? | есть | есть | есть | есть | есть | есть | » | » | есть |

| | λ = 404.6 μμ | 406.4 | 407.2 | 425.1 | 426.0 | 427.2 | 430.8 | 432.6 | 440.5 | 441.5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1914 Июня 10 II | нѣтъ | нѣтъ | нѣтъ | нѣтъ | нѣтъ | нѣтъ | нѣтъ | нѣтъ | нѣтъ | нѣтъ |
| 10 III | » | » | » | » | » | » | » | » | слабо | » |
| 11 I | едва вид. | » | ? | » | » | » | слабо | есть | есть | ? |
| 11 II | нѣтъ | » | есть? | » | » | » | нѣтъ | есть? | нѣтъ | нѣтъ |
| 12 I | есть | есть | едва вид. | есть | есть | есть | есть | есть | е. шир. | есть |
| 12 II | нѣтъ | нѣтъ | нѣтъ | нѣтъ | нѣтъ | нѣтъ | нѣтъ | нѣтъ | нѣтъ | нѣтъ |
| 12 III | » | » | » | » | » | » | » | » | есть слб. | » |
| 13 I | » | ? | есть? | слѣды | слѣды | слѣды | » | есть | есть | слѣды |
| 13 II | » | нѣтъ | слѣды | нѣтъ | нѣтъ | оч. тон. | е. вид. | е. вид. | нѣтъ | нѣтъ |
| 13 III | » | » | нѣтъ | » | » | нѣтъ | нѣтъ | нѣтъ | » | » |
| 14 I | » | » | » | слѣды | слѣды | » | » | » | есть | ? |
| 14 II | » | » | » | нѣтъ | нѣтъ | » | » | » | нѣтъ | нѣтъ |

Отсюда видно, что тонкія линіи видны вполнѣ ясно только на 4-хъ спектрограммахъ изъ 22. И на этихъ-то и замѣтна реальная разница между лучевыми скоростями по нѣкоторымъ тонкимъ линіямъ и широкимъ. Какъ на особо широкія линіи можно указать на: $\lambda = 410.2$, 434.1 (водородныя), 422.7, 423.2, 429.0, 437.5, 438.4, 439.5, 440.1, 444.3, 448.1, 453.1, 455.0, 455.5. Особыхъ измѣненій эти линіи (или полосы) повидимому не претерпѣваютъ, иногда рядомъ появляется тонкая линія, или внутри полосы замѣчаются максимумы (дробленіе).

Кажется наибольшія расхожденія лучевыхъ скоростей получались между широкими и тонкими линіями.

Измѣренія спектрограммъ произведены на спектрокомпараторѣ. За основную принята была, какъ сказано, спектрограмма 1914 іюня 5. I. На ней измѣрены были всѣ доступныя измѣреніямъ линіи и полосы (широкія линіи) и вычислены отсюда длины волнъ эѳира. Работа эта произведена была г-жей Россовской. Она же измѣрила съ тою-же цѣлью спектрограмму 7 іюня I, а я самъ измѣрилъ спектрограмму 10 іюня I, причемъ описалъ видъ каждой линіи. Сравненіе полученныхъ длинъ волнъ эѳира съ росписью Роуланда дало въ μμ сдвигъ линій (для вычисленій пользовались формулой Корню-Гартмана). Исправивъ его за кривизну линій и за проэкцію скорости земли, получили длины волнъ искаженныя лишь движеніемъ звѣзды по лучу зрѣнія.

Въ дальнѣйшемъ можно принять двѣ гипотезы: или лучевая скорость звѣзды перемѣнная и тогда для величины $v_0$ (сдвигъ дѣйствительный) нужно принять лучевую скорость полученную по измѣренію одной спектрограммы 5 іюня I, или она постоянная и тогда нужно взять среднюю изъ всѣхъ спектрограммъ и принять эту послѣднюю при опредѣленіи $v_0$ по измѣренію 5 іюня I.

Предварительно скорость была опредѣлена на спектрограммѣ 5 іюня I только по линіямъ водорода и магнія: *Hγ*, *Hδ*, $\lambda = 448.1\ \mu\mu$ и $435.2\ \mu\mu$; по нимъ лучевая скорость къ солнцу получилась равною — 30.3 km.

Затѣмъ по измѣреніямъ г-жи Россовской были приняты въ разсчетъ и другія линіи — *Fe* и *Ti* — всего 45. Изъ нихъ скорость къ солнцу получилась равной — 30.8 km. (см. табл. I). Отсюда значеніе $v_0 = -14.4$ km. Если-же принять лучевую скорость звѣзды по всѣмъ спектрограммамъ 1914 года, считая ее постоянною, то есть взять среднюю величину ея, то получимъ $v = -28.8$ km. и $v_0 = -12.4$ km.

Однако пересмотръ спектрограммъ въ теченіе двухъ лѣтъ всетаки заставляютъ меня думать, что лучевыя скорости звѣзды не постоянны, а поэтому мнѣ казалось правильнѣе принять для величины $v_0$ то значеніе, какое получено по измѣренію самой спектрограммы 5 іюня I, т. е. — 14.4 km., что и сдѣлано для всѣхъ вычисленій.

## Таблица I.

### γ Bootis 1914.

Опредѣленіе $v_0$ по линіямъ, которыя удалось отожествить.

| 5 Іюня I. | | | 5 Іюня I. | | |
|---|---|---|---|---|---|
| λ | Δ | $v_1$. | λ | Δ | $v_1$. |
| 401.147 μμ. | —0.021 μμ. | —15.7 km. | 434.044 μμ. | 19 μμ. | 13.1 km. |
| 402.190 | 14 | 10.4 | 435.168 | 33 | 22.7 |
| 404.528 | (70) | — | 435.884 | 4 | 2.8 |
| 405.256 | 9 | 6.7 | 435.964 | 14 | 9.6 |
| 405.622 | 28 | 20.7 | 436.298 | 29 | 20.0 |
| 408.210 | 33 | 24.2 | 436.744 | 13 | 8.9 |
| 408.285 | 25 | 18.4 | 437.131 | 13 | 8.9 |
| 409.160 | 11 | 8.0 | 438.371 | — 1 | — 0.6 |
| 410.177 | 23 | 16.8 | 438.521 | + 7 | + 4.8 |
| 410.905 | 17 | 12.5 | 441.796 | + 8 | + 5.5 |
| 412.136 | 12 | 8.7 | 443.595 | — 57 | —38.6 |
| 412.192 | 4 | 2.9 | 444.286 | 30 | 20.3 |
| 412.351 | 40 | 29.1 | 444.778 | 11 | 7.4 |
| 413.290 | 16 | 11.6 | 445.499 | 22 | 14.8 |
| 414.398 | 12 | 8.7 | 446.176 | 23 | 15.4 |
| 416.730 | 14 | 10.1 | 446.939 | 15 | 10.1 |
| 417.278 | (70) | — | 448.085 | 55 | 36.9 |
| 419.843 | — 22 | —15.8 | 452.852 | 28 | 18.7 |
| 419.930 | + 3 | + 2.1 | 453.097 | 31 | 20.5 |
| 420.106 | — 37 | —26.4 | 453.332 | 11 | 7.3 |
| 420.203 | 17 | 12.1 | 454.968 | 13 | 8.6 |
| 421.575 | 60 | 42.6 | 455.485 | — 31 | 20.4 |
| 422.664 | 26 | 18.5 | 457.185 | (+ 57) | — |
| 422.966 | 14 | 9.9 | 460.594 | — 46 | 30.0 |
| 423.360 | 17 | 12.0 | 470.303 | — 15 | 9.5 |
| 425.047 | 15 | 11.3 | | | |
| 426.024 | 40 | 28.2 | | Средн. | $v_0 = -14.4$ |
| 428.984 | 24 | 16.8 | | Попр. за крив. | — 0.3 |
| 431.508 | 18 | 12.5 | | | $v_a$ —16.1 |
| 431.864 | 18 | 12.5 | | | |
| 432.080 | 11 | 7.6 | | | $v = -30.8$ |

7 Іюня I.

| λ | Δ | $v_1$ |
|---|---|---|
| 400.512 μμ. | —0 029 μμ. | —21.7 km. |
| 403.329 | + 007 | + 5.2 |
| 404.562 | — 036 | —26.7 |
| 405.816 | 021 | 15.5 |
| 407.480 | 015 | 11.0 |
| 410.168 | 032 | 23.4 |
| 417.161 | 024 | 17.4 |
| 417.215 | 015 | 10.8 |
| 419.541 | 008 | 5.7 |
| 419.839 | 026 | 18.6 |
| 420.199 | 021 | 15.0 |
| 421.614 | 021 | 14.9 |
| 423.142 | 035 | —21.6 |
| 423.296 | (— 081) | — |
| 427.500 | + 004 | + 2.8 |
| 428.197 | — 016 | —11.2 |
| 428.884 | 024 | 16.8 |
| 429.530 | 008 | 5.6 |
| 430.362 | 037 | 25.8 |
| 431.397 | 028 | —19.5 |
| 431.526 | 000 | 0.0 |
| 432.123 | + 011 | + 7.6 |
| 434.044 | — 019 | —13.1 |
| 435.188 | — 013 | 9.0 |
| 435.975 | — 003 | 2.0 |

7 Іюня I.

| λ | Δ | $v_1$ |
|---|---|---|
| 436.678 μμ. | — 005 μμ. | — 3.4 km. |
| 436.780 | + 005 | + 3.4 |
| 437.600 | — 011 | — 7.5 |
| 438.360 | — 012 | 8.2 |
| 438.480 | — 034 | 23.3 |
| 439.516 | — 025 | 17.0 |
| 441.775 | — 013 | 8.8 |
| 443.056 | — 023 | 15.6 |
| 444.286 | — 031 | 21.0 |
| 444.774 | — 015 | 10.1 |
| 445.499 | — 022 | 14.8 |
| 446.939 | — 015 | 9.9 |
| 448.117 | — 023 | 15.4 |
| 448.144 | — 034 | 22.7 |
| 449.449 | — 025 | 16.7 |
| 452.856 | — 024 | 16.0 |
| 453.396 | — 018 | 11.9 |
| 454.954 | — 027 | —17.8 |
| 457.681 | — | — |
| | $v_0$ | —12.8 |
| | Попр. за крив. л. | — 0.3 |
| | $v_a$ | —16.4 |
| | $v$ | —29.5 |

Въ таблицѣ II собраны длины волнъ эѳира для линій, измѣренныхъ на спектрограммахъ 5 I и 7 I іюня, причемъ длины волнъ исправлены за среднее смѣщеніе, принятое для этихъ дней. Въ таблицѣ III даны длины волнъ линій на спектрограммѣ 1914 іюня 10 I, измѣренной для этой цѣли мной.

## Таблица II.

### γ Bootis.

Длины волнъ эѳира по измѣреніямъ на снимкахъ 5 и 7 іюня.

| | λ | Rowl. | |
|---|---|---|---|
| Очень разм. . . . . . . . . . . | 400.529 μμ. | 400.541 μμ. | Fe 7 |
| » тонк. . . . . . . . . . . | 400.909 | 400.908 | $Ti^2_3$ |
| Разм. слаба . . . . . . . . . . . | 401.466 | 401.468 | Fe 5 *д* |
| Лин. Fe едва видна . . . . . . | 402.209 | 402.202 | Fe 5 |
| | 403.346 | 403 322 | Fe 7 |
| Шир. разм.. . . . . . . . . . . | 404.564 | 404.598 | Fe 30 |
| Очень слаба . . . . . . . . . | 405.276 | 405.265 | Fe 3 |
| Тонк. . . . . . . . . . . . . . | 405.672 | (405.650) | Fe 1 |
| Шир. слб. . . . . . . . . . . . | 405.834 | 405.837 | Fe 4 |
| » » . . . . . . . . . . | 406.839 | 406.814 | Fe, Mn 6 |
| Макс. въ полос.. . . . . . . . . | 407.263 | (407.191) | Fe 15 |
| Шир. слб. . . . . . . . . . . . | 407.498 | 407.495 | Fe 3 |
| Тонк. » . . . . . . . . . . . | 408.234 | 408.243 | $Fe^2_3$ |
| Макс. въ полос.. . . . . . . . . | 408 305 | 408 310 | Mn 4 |
| » » » . . . . . . . . | 408.407 | — | |
| Сомнит. лин. . . . . . . . . . | 409.180 | 409.171 | Fe 3 |

## Таблица II (продолженіе).

| | λ | Rowl. | |
|---|---|---|---|
| Шир. разм. | 410.191 | 410.200 | H 40 |
| Тонк. сомн. | 410.357 | (410.310) | Si Mn 5 |
| Неопредѣл. | 410.925 | 410.922 | Fe 3 |
| Груп. тонк. | 411.710 | — | |
| Груп. » | 412.156 | 412.148 | Cr — Co 6 |
| Груп. » | 412.212 | 412.196 | Fe Cr 3 |
| Груп. пошире | 412.222 | — | |
| Груп. тонк. | 412.370 | 412.391 | Fe 5 |
| Тонк. слб. | 413.309 | 413.306 | Fe 4 |
| Очень тонк. | 413.388 | 413.388 | $Fe^{2}_{3}$ |
| Шир. разм. слб. | 414.411 | 414.407 | Fe 15 |
| Тонк. | 415.065 | 415.041 | ? 4 |
| » | 416.750 | 416.744 | ? 8 |
| Очень шир. разм. | 417.178 | 417.185 | Cr 2 |
| | 417.233 | 417.230 | Fe 2 |
| | 417.341 | 417.348 | $Fe^{2}_{3}$ |
| | 418.828 | — | |
| Очень сомн. | 419.237 | 419.172 | $Fe^{2}_{3}$ |
| » » | 419.559 | 419.549 | Fe 5 |
| Вѣроятн. Fe | 419.860 | 419.865 | $Fe^{4}_{3}$ |
| | 419.951 | 419.927 | Zr Fe 5 |
| Тонк. | 420.126 | 420.148 | Fe 2 |
| » | 420.214 | 420.220 | Fe 8 |
| » | 421.614 | 421.635 | Fe 3 *д* |
| Довольно ясно | 421.657 | — | |
| Шир. разм. | 422.684 | 422 690 | Fe 20 |
| Сомнит. | 422.987 | 422.980 | $Fe^{2}_{3}$ |
| Шир. разм. | 423.160 | (423.177) | Zr |
| Макс. въ предыд. | 423.397 | 423.377 | Fe 6 |
| | 425.067 | 425.029 | $Fe^{8}_{8}$ |
| | 425.920 | 094 | |
| Тонк. | 426.045 | 426.064 | Fe 10 |
| ? | 427.426 | — | |
| Тонк. | 427.518 | 427.496 | Cr 7 |
| » разм. | 428.215 | 428.213 | |
| Шир. | 429.004 | 429.008 | Ti 1 |
| Разм. | 429.548 | 429.538 | ? 3 |
| Тонк. слб. | 429.986 | | |
| Разм. слб. | 430.380 | 430.399 | ? 2 |
| Тонк. | 431.416 | (431.425) | Sc 3 |
| Очень тонк. | 431.536 | 431.526 | Ca 4 |
| Неопред. | 431.885 | 431.882 | Ca 4 |
| Очень слаба? | 431.996 | 432.091 | $Se^{2}_{3}$ |
| ? | 432.120 | 432.112 | |
| Ясн. тонк. | 432.658 | 432.594 | Fe 8 |
| Тонк. | 432.799 | | |
| Шир. Hγ | 434.064 | 434.063 | H 20 |
| Тонк. | 435.198 | | |
| » | 435.805 | (435.867) | Fe Zr |

## Таблица II (продолженіе).

| | λ | Rowl. | |
|---|---|---|---|
| Тонк. . . . . . . . . . . . . . | 435.887 | (435.880) | Ze 0 |
| » . . . . . . . . . . . . | 435.990 | 435.978 | Cr 3 |
| Сомнит. . . . . . . . . . . . | 436.319 | 436.327 | Cr 1 |
| | 436.462 | | |
| | 436.696 | 436.683 | ? 1 |
| | 436.782 | 436.775 | Fe 5 |
| Неопред. . . . . . . . . . . . | 437.152 | 437.144 | Cr 2 |
| Шир. разм. . . . . . . . . . . | 437.504 | 437.463 | Sc 3 |
| Тонк. . . . . . . . . . . . . . | 437.619 | 437.611 | Fe 6 |
| Шир. . . . . . . . . . . . . . | 438.386 | 438.372 | Fe 15 |
| Тонк.? . . . . . . . . . . . . | 438.520 | 438.514 | Cr 2 |
| Шир. разм. слб. . . . . . . . | 439.534 | 439.541 | Zr 2 |
| Тонк. . . . . . . . . . . . . . | 440.544 | 440.493 | Fe 10 |
| » . . . . . . . . . . . . | 441.535 | 441.529 | Fe 8 |
| Разм. . . . . . . . . . . . . . | 441.702 | | |
| | 441.794 | 441.788 | Ti 3 |
| Тонк. . . . . . . . . . . . . . | 442.353 | 442.330 | Fe 1 |
| Разм. . . . . . . . . . . . . . | 443.074 | 443.078 | Fe 3 |
| » . . . . . . . . . . . . | 443.617 | 443.652 | Mn 2 |
| » . . . . . . . . . . . . | 443.470 | 443.513 | Ca 5 |
| Шир. . . . . . . . . . . . . . | 444.306 | (444.316) | Zr 0 |
| Макс. . . . . . . . . . . . . . | 444.488 | 444.423 | Fe Ti 2 |
| Тонк. . . . . . . . . . . . . . | 444.796 | 444.789 | Fe 6 |
| Разм. . . . . . . . . . . . . . | 445.018 | (445 048) | Zr 1 |
| » . . . . . . . . . . . . | 445.521 | 445.495<br>445.519 | Mn 1<br>Mn Ti 2 |
| Тонк. . . . . . . . . . . . . . | 446.197 | 446.182 | Fe 4 |
| Разм. не Fe . . . . . . . . . | 446.960 | 446.954 | Fe 4 |
| Очень тонк. . . . . . . . . . | 447.632 | | |
| | 448.122 | 448.140 | Mg |
| Шир. разм. . . . . . . . . . | 448.163 | 448.178 | Fe 1 |
| Очень слабо . . . . . . . . . | 449.468 | 449.474 | Fe 6 |
| Неопред. . . . . . . . . . . . | 450.804 | 450.846 | Fe 4 |
| Тонк. . . . . . . . . . . . . . | 452.147 | | |
| Разм. . . . . . . . . . . . . . | 452.874 | 452.880 | Fe 8 |
| Тонк. . . . . . . . . . . . . . | 453.919 | 453.123<br>453.133 | Fe Ca 2<br>Fe 5 |
| Шир. разм. . . . . . . . . . . | 453.354 | 453.342 | Ti 4 |
| | 453.415 | 453.414 | Ti Co 6 |
| Шир. разм. . . . . . . . . . . | 454.981 | 454.981 | Ti Co 6 *д* |
| » » . . . . . . . . . | 455.506 | 455.516 | ? 2 |
| Неопред. . . . . . . . . . . . | 456.917 | | |
| Шир. разм. . . . . . . . . . . | 457.208 | 457.127 | Mg 5 |
| | 457.653 | 457.651 | ? 2 |
| | 460.616 | 460.640 | Ni C 2 |
| | 468.795 | | |
| | 470.326 | 470.318 | Mg 10 |
| Довольно ясн. шир. . . . . . . | 461.9 | | |
| » » » . . . . . . | 462.7 | | |

## Таблица III.

### γ Bootis 1914 Iюня 10 I.

| λ | Δ. | $v_1$. | |
|---|---|---|---|
| 403.065 | | | Слабая тонкая линія; то-же на сп. 7 іюня. |
| 403.307 | —0.015 μμ. | —13.1 km. | » » » » » 7 іюня. |
| 404.407 | | | Оч. тонк. оч. слаб.; рядомъ другая. |
| 404.796 | | | Тонк. слаб. л. |
| 413.2 | | | Тонкая также на сп. 7 іюня. |
| 417.5 | | | Группа лин. едва видны. |
| 418.7 | | | Оч. слаб. пара тонк. лин.; есть и на сп. 7 і. |
| 419.1 | | | Слаб. разм. лин. |
| 419.5 | | | Слаб. линія или край слаб. полосы; тоже на сп. 7 і. |
| 420.2 | | | Едва видна, размыт. |
| 422.678 | — 012 | — 8.5 | Широкая полоса. |
| 427.543 | | | Слаб. не широк. |
| 429.004 | — 006 | — 4.1 | Широк. полоса. |
| 429.407 | | | Оч. тонк. лин. |
| 430.824 | + 017 | +11.7 | Тонк. |
| 430.920 | | | Спутн. предыдущ. лин. |
| 432.105 | — 007 | — 4.7 | Тонк. лин. со спутн. |
| 432.197 | | | Спутн. |
| 435.205 } | + 004 | + 2.8 | Пара тонк. лин.; на 7 іюня одной нѣтъ. |
| 435.297 } | | | |
| 437.477 | + 014 | + 9.5 | Широк. полоса. |
| 438.4 | | | Шир. разм. пол. съ намек. на макс.; на 7 і. макс. нѣтъ. |
| 439.520 | — 021 | —14.4 | Мож. быть макс. въ пол., несимметрично; тоже на 7 і. |
| 440.077 | | | Широк. полоса довол. опредѣлен. |
| 440.485 | — 008 | — 5.5 | Тонк. линія безъ спутн. |
| 440.823 | | | Не очень широк.; мож. быть пара. |
| 441.546 | + 017 | +11.6 | Тонк. лин.; со стор. къ син. кон. сп. есть сл. пол. 441.671. |
| 443.488 | — 025 | —17.0 | Очень слаб. широк. разм. полоса. |
| 445.509 | + 014 | + 9.5 | » » разм. полоса. |
| 446.691 | | | Замѣчательно тонкая линія; она-же на 7 і.; взаим. смн. |
| 447.299 | | | Линія тонкая, но менѣе отчетлив. чѣмъ предыдущая. |
| 447.634 | | | Тонкая линія, шире предыдущей. |
| 448.143 | + 003 | + 2.0 | Широк. съ однимъ разм. краемъ. |
| 448.251 | | | Тонк. линія на краю предыд. полосы. |
| 453.429 | + 015 | +10.0 | Шир. пол.; положеніе м. б. не вѣрно отъ присут. линіи. |
| 453.077 | | | Таже полоса отвлекаясь отъ линіи. |
| 453.600 | | | Тонкая линія на краю предыдущей полосы. |
| 454.100 | | | Тонкая линія. |
| 454.494 | | | Узкая полоса или линія. |
| 454.935 | — 046 | —30.6 | Широкая полоса. |
| 455.259 | | | Тонкая линія. |
| 455.451 } | — 015 | — 9.9 | Два максимума въ широкой полосѣ. |
| 455.614 } | | | |
| 456.367 | | | Полоса. |
| 456.453 | | | Линія въ предыдущей полосѣ. |
| 457.188 | | | — |

$v_0$ — 3.2
Попр. за крив. — 0.3
$v_a$ —16.8

$v$ —20.3

Для вычисленія коэффиціента $K$, переводящаго смѣщенія выраженнаго въ доляхъ измѣрительнаго винта въ километры служитъ таблица IV.

Таблица IV.

γ Bootis 1914.

| λ | K | λ | K |
|---|---|---|---|
| 400.1 μμ. | 2.27 km. | 433.7 μμ. | 3.71 km. |
| 400.7 | 2.30 | 435.2 | 3.78 |
| 404.6 | 2.46 | 436.8 | 3.84 |
| 406.4 | 2.54 | 438.4 | 3.92 |
| 407.2 | 2.57 | 439.5 | 3.96 |
| 407.7 | 2.59 | 440.1 | 3.99 |
| 412.2 | 2.78 | 440.5 | 4.01 |
| 413.2 | 2.82 | 441.5 | 4.05 |
| 414.4 | 2.86 | 442.3 | 4.09 |
| 416.5 | 2.96 | 442.7 | 4.11 |
| 418.8 | 3.06 | 444.3 | 4.20 |
| 419.5 | 3.07 | 444.8 | 4.21 |
| 420.2 | 3.12 | 445.5 | 4.23 |
| 421.6 | 3.18 | 446.2 | 4.26 |
| 422.8 | 3.23 | 447.6 | 4.32 |
| 423.3 | 3.26 | 448.0 | 4.34 |
| 428.7 | 3.48 | 448.1 | 4.34 |
| 429.3 | 3.56 | 449.5 | 4.41 |
| 430.8 | 3.58 | 451.0 | 4.55 |
| 431.5 | 3.61 | 452.5 | 4.58 |
| 432.6 | 3.66 | 455.0 | 4.68 |
| 432.8 | 3.68 | 455.4 | 4.71 |

Въ таблицѣ V дано среднее и звѣздное время (по Гринвич. меридіану) середины экспозиціи спектрограммы.

Таблица V.

γ Bootis 1914.

| | Среднее Гринв. время середины экспоз. | Звѣздное Гринв. время середины экспоз. | Звѣздное Гринв. время середины экспоз. | Среднее Гринв. время середины экспоз. |
|---|---|---|---|---|
| | d | d | d | d |
| Іюнь | 5.329 | 5.329 | 10.633 | 10.412 |
| | 5.371 | 5.575 | 11.548 | 11.329 |
| | 7.368 | 7.533 | 11.593 | 11.371 |
| | 7.410 | 7.577 | 12.556 | 12.340 |
| | 7.452 | 7.621 | 12.603 | 12.382 |
| | 8.330 | 8.540 | 12.646 | 12.424 |
| | 9.331 | 9.545 | 13.557 | 13.291 |
| | 9.373 | 9.581 | 13.600 | 13.333 |
| | 9.415 | 9.631 | 13.644 | 13.375 |
| | 10.328 | 10.544 | 14.563 | 14.336 |
| | 10.370 | 10.588 | 14.658 | 14.429 |

Въ таблицѣ VI даны смѣщенія линій относительно основной спектрограммы 5 іюня I, выраженныя въ доляхъ дѣленія барабана винта и въ километрахъ. Тутъ-же даны средины изъ всѣхъ скоростей по измѣреннымъ линіямъ; онѣ исправлены за смѣщеніе основной пластинки ($v_0$=—14.4 km.) и приведены къ центру солнца по таблицамъ Шлезингера.

# Таблица VI.

## γ Bootis 1914.

| | 5 Іюня II. | | 7 I. I. | | 7 I. II. | | 7 I. III. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| λ | Δ | km. | Δ | km. | Δ | km. | Δ | km. |
| 404.6 μμ. | + 5.1 | +12.3 | − 0.5 | − 1.2 | + 8.0 | +18.4 | − 4.0 | −10.1 |
| 407.2 | | | − 2.5 | − 6.4 | + 2.4 | + 6.2 | (− 9.4 | −24.4) |
| 412.2 | − 0.3 | − 0.8 | − 3.4 | − 9.4 | + 1.6 | + 4.4 | | |
| 413.2 | | | − 2.6 | − 7.3 | | | | |
| 414.4 | | | | | | | | |
| 416.8 | | | | | | | | |
| 418.8 | | | − 2.6 | − 8.0 | | | | |
| 419.2 | | | − 2.5 | − 7.7 | | | − 4.2 | −13.1 |
| 419.9 | | | | | | | | |
| 420.2 | − 0.7 | − 2.2 | − 1.9 | − 5.9 | + 3.2 | +10.0 | + 1.6 | + 5.3 |
| 421.6 | + 1.4 | + 4.4 | | | | | | |
| 422.7 | | | + 4.0 | +12.9 | + 4.5 | +15.0 | + 4.3 | +13.9 |
| 423.4 | −12.7 | −41.3 | + 1.3 | + 4.2 | | | − 1.6 | − 5.3 |
| 426.0 | | | | | | | | |
| 429.0 | | | | | | | | |
| 429.6 | | | | | | | | |
| 430.4 | + 6.4 | +22.6 | | | + 1.6 | + 5.7 | (−10.5 | −37.4) |
| 430.8 | + 5.2 | +18.6 | + 0.7 | + 2.5 | + 3.0 | +10.7 | + 1.4 | + 5.0 |
| 431 5 | | | − 0.8 | − 2.9 | | | | |
| 432.7 | + 7.8 | +28.9 | 0 | 0 | + 0.8 | + 2.9 | − 2.5 | − 9.2 |
| 432.8 | | | | | − 7.1 | −26.1 | | |
| 433.7 | | | | | | | | |
| 435.2 | + 3.3 | +12.5 | − 0.6 | − 2.3 | | | | |
| 436.9 | | | + 0.6 | + 2.3 | | | | |
| 438.4 | | | | | | | (− 5.9 | −22.4) |
| 439.5 | | | | | | | | |
| 440.5 | − 4.0 | −16.0 | (−10.6) | (−42.5) | (−10.0 | −40.1) | (− 7.9 | −31.7) |
| 441.5 | − 3.4 | −13.8 | − 0.7 | − 2.8 | − 4.2 | −17.0 | − 2 6 | −10.4 |
| 442.4 | + 2.1 | +11.9 | | | | | | |
| 442.7 | + 2.7 | +11.1 | | | | | | |
| 444.3 | | | + 0.1 | + 0.4 | | | + 2.8 | +11.8 |
| 444.8 | + 1.5 | + 6.3 | | | | | + 1.6 | + 6.7 |
| 445.5 | | | | | | | (+12.9) | (+54.6) |
| 446.2 | + 1.8 | + 7.7 | + 1.6 | + 6.8 | | | | |
| 447.0 | | | + 0.6 | + 2.6 | | | | |
| 447.6 | | | + 3.0 | +13.0 | | | | |
| 448.1 | + 4.4 | +19.1 | + 3.2 | +13.9 | 0 | 0 | + 5.4 | +23.2 |
| 449.5 | | | | | | | | |
| 450.8 | | | | | | | | |
| 452.9 | | | + 3.0 | +13.8 | | | | |
| 455.0 | | | 0 | 0 | | | + 0.8 | + 4.1 |
| 455.5 | | | 0 | 0 | − 1.1 | − 5.2 | + 2.0 | + 9.4 |
| | | + 5.1 | | + 0.8 | | + 2.1 | | (− 5.6) |
| | $r_0$ | −14.4 | | −14.4 | | | | + 2.4 |
| | $r_a$ | −16.0 | | −16.4 | | | | |
| | $v$ | −25.3 | | −30.0 | | −28.9 | | (−36.0) |
| | | | | | | | | −28.0 |

## Таблица VI (продолженіе).

### γ Bootis 1914.

| | 8 I. | | 9 I. I. | | 9 I. II. | | 9 I. III. | | 10 I. I. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| λ | Δ | km. | Δ | km. | Δ | km. | Δ | km. | Δ | km. |
| 404.6 μμ. | + 4.2 | +10.4 | +1.3 | + 3.2 | +1.6 | + 4.0 | +8.1 | +20.0 | —1.2 | — 3.0 |
| 407.2 | + 2.9 | + 7.4 | +1.3 | + 3.3 | —5.8 | —15.5 | —1.3 | — 3.4 | +1.2 | + 3.1 |
| 412.2 | + 4.6 | +12.8 | —3.6 | —10.0 | —7.0 | +19.5 | +2.7 | + 7.5 | —1.2 | — 3.3 |
| 413.3 | | | | | | | +1.8 | + 5.0 | | |
| 414.4 | +10.8 | +30.9 | | | | | +4.2 | +12.0 | | |
| 416.8 | | | | | | | | | | |
| 418.8 | | | | | | | | | | |
| 419.2 | | | | | | | —3.2 | — 9.9 | +2.1 | + 6.4 |
| 419.9 | | | | | | | | | —4.4 | —13.6 |
| 420.2 | + 0.5 | + 1.6 | | | +3.8 | +11.8 | —0.8 | — 2.5 | —5.2 | —16.2 |
| 421.6 | | | | | | | | | —2.6 | — 8.3 |
| 422.7 | | | +1.4 | + 4.5 | —2.0 | — 6.6 | —0.9 | — 2.9 | | |
| 423.4 | | | | | | | —0.4 | — 1.3 | +3.0 | + 9.8 |
| 426.0 | | | —0.9 | — 3.2 | | | | | | |
| 429.0 | | | | | | | —4.9 | —17.0 | —1.9 | — 6.6 |
| 429.6 | | | | | +2.3 | + 8.2 | | | +2.3 | + 8.2 |
| 430.4 | | | | | +3.0 | +10.7 | | | +4.0 | +14.3 |
| 430.8 | + 1.2 | + 4.3 | +2.8 | +10.0 | +7.0 | +25.2 | +4.1 | +14.7 | —5.1 | —18.3 |
| 431.5 | | | | | | | | | | |
| 432.7 | + 0.2 | + 0.8 | —1.2 | — 4.4 | —3.0 | —11.1 | —1.0 | — 3.7 | —3.0 | —11.1 |
| 432.8 | | | | | | | | | | |
| 433.7 | | | | | | | —1.3 | — 4.8 | | |
| 435.2 | + 4.0 | +15.2 | +3.9 | +14.7 | | | —0.6 | — 2.4 | +5.0 | +18.9 |
| 436.9 | + 0.2 | + 0.8 | | | | | | | | |
| 438.4 | | | | | | | —0.8 | — 3.1 | +2.8 | +11.0 |
| 439.5 | | | —1.4 | — 5.5 | +4.5 | +17.8 | | | | |
| 440.5 | — 5.5 | —22.0 | +1.4 | + 5.6 | (—9.2 | —36.8) | +0.4 | + 1.6 | +0.4 | + 1.6 |
| 441.5 | — 2.0 | — 8.1 | +1.7 | + 7.0 | —0.8 | — 3.0 | +1.2 | + 5.0 | —1.0 | — 4.0 |
| 442.4 | — 2.0 | — 8.2 | | | | | +0.3 | + 1.2 | | |
| 442.7 | | | | | | | +1.4 | + 5.8 | | |
| 444.3 | | | | | —1.8 | — 7.6 | | | +2.5 | +10.5 |
| 444.8 | | | | | | | | | | |
| 445.5 | | | | | | | | | | |
| 446.2 | | | | | | | | | | |
| 447.0 | | | | | | | | | | |
| 447.6 | | | | | | | | | —1.1 | — 4.8 |
| 448.1 | + 1.6 | + 7.0 | —0.8 | — 3.4 | +5.2 | +22.8 | +7.8 | +33.9 | +2.0 | + 8.7 |
| 449.5 | — 1.3 | — 5.7 | | | | | | | | |
| 450.8 | | | | | | | | | | |
| 452.9 | | | | | (—8.9 | —40.8) | | | | |
| 455.0 | — 2.2 | —10.0 | | | | | +1.6 | + 7.5 | +2.8 | +13.1 |
| 455.5 | — 2.3 | —10.8 | —0.8 | — 3.7 | —1.8 | — 8.2 | | | | |
| | | + 1.6 | | + 1.2 | | + 4.8 | | + 3.8 | | + 0.8 |
| | | —14.4 | | —14.4 | | | | | | —14.4 |
| | | —16.5 | | —16.7 | | | | | | —16.8 |
| | | —29.3 | | —29.9 | | —26.3 | | —27.3 | | —30.4 |

## Таблица VI (продолженіе).

### γ Bootis 1914.

| | 10 Іюня I. | | 10 I. II. | | 10 I. III. | | 11 I. I. | | 11 I. II. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| λ | Δ | km. | Δ | km. | Δ | km. | Δ | km. | Δ | km. |
| 404.6 μμ. | | | | | + 5.6 | +13.8 | + 5.0 | +12.3 | +4.6 | +11.3 |
| 407.2 | | | | | (+10.2 | +26.2 | — 4.2 | —10.8 | —2.0 | — 5.1 |
| 412.2 | | | | | + 5.4 | +16.0 | | | +3.4 | + 9.4 |
| 413 2 | | | | | + 4.6 | +13.0 | | | | |
| 414.4 | | | | | | | | | | |
| 416.8 | | | | | | | | | | |
| 418.8 | | | | | | | | | | |
| 419.2 | | | | | + 1.8 | + 5.5 | | | | |
| 419.9 | | | | | | | | | | |
| 420.2 | | | | | + 1.8 | + 5.6 | + 1.9 | + 5.6 | | |
| 421.6 | | | | | | | + 2.0 | + 6.3 | +3.4 | +10.8 |
| 422.7 | +3.8 | +12.3 | — 8.2 | —26.5 | | | + 5.3 | +17.2 | | |
| 423.4 | | | | | + 5.8 | +18.9 | | | | |
| 426.0 | | | | | | | (— 3.3 | —11.1) | | |
| 429.0 | +0.5 | + 1.8 | — 5.6 | —19.9 | | | | | | |
| 429.6 | | | | | | | | | +0.9 | + 3.1 |
| 430.4 | | | | | | | | | | |
| 430.8 | —0.4 | — 1.4 | | | (+ 8.5 | +30.6) | + 1.0 | + 3.6 | | |
| 431.5 | | | + 1.6 | + 5.8 | | | | | | |
| 432.7 | —1.3 | — 4.8 | | | (— 6.6 | —24.4) | + 0.3 | + 1.1 | +2.1 | + 7.8 |
| 432.8 | | | | | | | | | | |
| 433.7 | | | | | | | | | | |
| 435.2 | +4.6 | +17.4 | | | + 1.1 | + 4.2 | + 3.8 | +14.4 | | |
| 436.9 | | | | | | | + 1.4 | + 5.4 | | |
| 438.4 | | | | | + 3.6 | +14.1 | (+ 1.2 | + 4.7) | | |
| 439.5 | | | | | | | (+12.6 | +49.9) | (+0.6 | + 2.4) |
| 440.1 | +0.1 | + 0.4 | + 2.8 | +11.2 | | | | | | |
| 440.5 | —1.9 | — 7.6 | | | — 0.5 | — 2.0 | — 0 6 | — 2.4 | —2.2 | — 8.8 |
| 441.5 | —0.2 | — 0.8 | | | + 2.8 | +11.2 | — 1.6 | — 6.6 | +2.6 | +10.5 |
| 442.7 | | | | | | | — 0.6 | — 2.4 | | |
| 444.3 | +3.0 | +12.6 | | | | | | | | |
| 444.8 | | | | | | | | | | |
| 445.5 | | | | | | | | | | |
| 446.2 | | | | | + 4.3 | +18.3 | | | | |
| 447.0 | | | | | | | | | | |
| 447.6 | | | | | | | | | | |
| 448.1 | +3.2 | +13.9 | + 0.2 | + 0.9 | + 2.5 | +10.9 | + 2.5 | +10.8 | +1.8 | + 7.8 |
| 449.5 | | | | | | | | | | |
| 450.8 | | | | | | | | | | |
| 452.9 | —6.2 | —28.5 | —12.2 | —56.1 | | | | | | |
| 454.9 | —2.0 | — 9.4 | — 4.8 | —22.5 | | | | | —0.2 | — 0.9 |
| 455.0 | +1.4 | + 6.6 | | | (+ 6.1 | +28.5) | — 3.0 | —14.1 | | |
| 455.5 | | | — 6.8 | —32.0 | | | | | +1.8 | — 8.5 |
| | | | | | | +10.6 | | + 3.0 | | + 3.8 |
| | | | | | | —14.4 | | —14.4 | | |
| | | | | | | —16.8 | | —17.0 | | |
| | | | | | | —20.6 | | —28.4 | | —27.6 |

## Таблица VI (продолженіе).

### γ Bootis 1914.

| | 12 I. I. | | 12 I. II. | | 12 I. III. | | 13 I. I. | | 13 I. II. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| λ | Δ | km. | Δ | km. | Δ | km. | Δ | km. | Δ | km. |
| 404.6 μμ. | +3.4 | + 8.4 | +4.9 | +12.0 | | | +6.4 | +15.7 | +3.3 | + 8.1 |
| 407.2 | +0.2 | + 0.5 | −2.4 | − 6.2 | + 3.6 | + 9.0 | +2.6 | + 6.7 | +3.4 | + 8.7 |
| 412.2 | +1.2 | + 3.3 | (−5.8 | −16.1) | | | +1.3 | + 3.6 | (+3.4 | + 9.4 |
| 413.2 | | | +2.2 | + 6.2 | | | | | | |
| 414.4 | | | (+3.3 | + 9.4) | | | | | | |
| 416.8 | | | | | | | | | | |
| 418.8 | | | | | | | | | | |
| 419.2 | | | | | | | | | | |
| 419.9 | | | | | | | | | +1.4 | + 4.3 |
| 420.2 | | | | | | | | | +1.1 | + 3.4 |
| 421.6 | | | | | | | −1.4 | − 4.4 | (+4.0 | +12.7) |
| 422.7 | +2.0 | + 6.5 | | | | | | | | |
| 423.4 | | | +6.9 | +22.5 | − 2.4 | − 7.8 | | | | |
| 426.0 | | | | | (− 6.9 | −22.8) | +0.4 | + 1.3 | | |
| 429.0 | | | | | (−12.4 | −44.0) | +1.8 | + 6.2 | (−3.0 | −10.4) |
| 429.6 | | | | | | | | | | |
| 430.4 | | | | | | | (−6.3 | −22.5) | | |
| 430.8 | | | (+2.7 | + 9.7) | − 1.8 | − 6.4 | (−3.8 | −13.6) | +0.8 | + 2.9 |
| 431.5 | | | | | | | | | | |
| 432.7 | +1.2 | + 4.4 | | | | | −1.4 | − 5.2 | −1.3 | − 4.8 |
| 432.8 | | | | | (− 8.2 | −30.1) | | | | |
| 433.7 | | | | | | | | | | |
| 435.2 | | | +1.4 | + 5.0 | | | | | −2.1 | − 7.9 |
| 436.9 | | | | | | | −1.4 | − 5.4 | | |
| 438.4 | | | +5.0 | +19.6 | + 0.6 | + 2.4 | +1.1 | + 4.3 | | |
| 439.5 | | | | | | | (−6.0 | −23.8) | +2.2 | + 8.7 |
| 440.1 | | | | | (−15.7 | −62.8) | | | | |
| 440.5 | −3.6 | −14.4 | −0.8 | − 3.2 | 0 | 0 | (−8.0 | −32.1) | +3.2 | +12.8 |
| 441.5 | −4.7 | −19.0 | (−8.9 | −36.0) | − 3.1 | −12.6 | +0.7 | + 2.8 | (−8.9 | −36.0) |
| 442.7 | | | −3.3 | −13.6 | | | (+1.9 | + 7.8) | (−6.1 | −24.9) |
| 444.3 | | | | | | | | | | |
| 444.8 | +1.6 | + 6.7 | | | | | −1.8 | − 7.6 | +4.3 | +18.1 |
| 445.5 | −2.9 | −12.3 | | | | | | | | |
| 446.2 | | | | | | | +2.0 | + 8.5 | | |
| 447.0 | | | | | | | +2.6 | +11.2 | | |
| 447.6 | | | | | | | | | | |
| 448.1 | +5.3 | +23.0 | +2.0 | + 8.7 | − 0.8 | − 3.4 | +2.2 | + 9.5 | +1.1 | + 4.8 |
| 449.5 | | | | | | | | | | |
| 450.8 | | | | | | | | | | |
| 452.9 | | | | | | | | | | |
| 454.9 | | | −0.2 | − 0.9 | | | | | | |
| 455.0 | | | | | | | | | −2.5 | −11.7 |
| 455.5 | | | (+5.3 | +25.0) | (−10.9 | −51.2) | −1.5 | − 7.1 | | |
| | | + 0.7 | | + 3.1 | | − 2.6 | | + 3.6 | | + 4.7 |
| | | −14.4 | | | | | | −14.4 | | |
| | | −17.1 | | | | | | −17.2 | | |
| | | −30.8 | | −28.4 | | −34.1 | | −27.8 | | −26.9 |

## Таблица VI (продолженіе).

### γ Bootis 1914.

| λ | 13 Іюня III. Δ | 13 Іюня III. km. | 14 Іюня I. Δ | 14 Іюня I. km. | 14 Іюня II. Δ | 14 Іюня II. km. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 404.6 | (+11.6 | +28.6) | + 9.3 | +22.9 | | |
| 407.2 | + 9.9 | +25.4 | +10.4 | +26.7 | (+16.0 | +41.1) |
| 412.2 | | | — 3.8 | —10.6 | | |
| 413.2 | | | | | | |
| 414.4 | (— 1.4 | — 4.0) | | | (+ 1.7 | + 4.9) |
| 416.8 | | | | | | |
| 418.8 | (— 3.2 | — 9.8) | | | | |
| 419.2 | | | | | | |
| 419.9 | | | | | | |
| 420.2 | (+ 3.9 | +12.2) | (+ 8.3 | +25.9) | (+12.2 | +38.0) |
| 421.6 | | | + 7.4 | +23.5 | | |
| 422 7 | (— 4.8 | —15.5) | | | | |
| 423.4 | | | | | | |
| 426.0 | | | + 0.8 | + 2.8 | | |
| 429.0 | | | | | | |
| 429.6 | | | | | + 4.5 | +16.0 |
| 430 4 | | | (+ 6.1 | +21.7) | | |
| 430.8 | + 0.4 | + 1.4 | + 1.3 | + 4.6 | | |
| 431.5 | | | | | | |
| 432.7 | — 1.1 | — 4.1 | — 0.6 | — 2.2 | + 4.6 | +17.0 |
| 432.8 | | | | | | |
| 433.7 | | | | | | |
| 435.2 | — 3.3 | —12.5 | + 5.2 | +19.6 | + 2.8 | +10.6 |
| 436 9 | | | — 1.7 | — 6.5 | + 5.6 | +19.2 |
| 438.4 | | | | | | |
| 439.5 | (+ 0.4 | + 1.6) | | | | |
| 440.1 | | | | | | |
| 440.5 | — 1.2 | — 4.8 | (— 6.8 | —27.5) | + 5.6 | +22.4 |
| 441.5 | + 5.0 | +20.2 | — 5.6 | —22.7 | (+15.2) | (+61.6) |
| 442.7 | (+ 2.0 | + 8.2) | | | + 1.9 | + 7.8 |
| 444.3 | (— 2.1 | — 8.8 | | | | |
| 444.8 | | | | | | |
| 445.5 | | | | | | |
| 446.2 | | | + 1.2 | + 5.1 | | |
| 447.0 | (— 3.2 | —13.7) | | | | |
| 448.0 | | | | | + 2.4 | +10.4 |
| 448.1 | 0.0 | 0.0 | — 1.9 | — 8.2 | — 3.4 | —14.8 |
| 449.5 | | | | | | |
| 450.8 | | | | | | |
| 452.9 | (+ 0.7 | + 3.2) | | | | |
| 454.9 | — 2.5 | —11.8 | + 6.3 | +29.5 | — 6.9 | —32.3 |
| 455.0 | | | | | | |
| 455.4 | | | | | | |
| | | + 1.7 | | + 7.5 | | + 6.3 |
| | | —14.4 | | —14.4 | | |
| | | —17.2 | | —17.4 | | |
| | | —29.9 | | —24.3 | | —25.5 |

Въ виду большихъ колебаній въ числовыхъ величинахъ лучевыхъ скоростей отдѣльныхъ линій пришлось нѣкоторыя пластинки перемѣривать по нѣсколько разъ. Особо уклоняющіяся скорости не принимались во вниманіе при составленіи середины (онѣ поставлены въ скобкахъ). Въ иныхъ случаяхъ половина линій какъ бы давали скорости одного порядка, другія другого (напр. 10 іюня II, 6 линій изъ 15 при первомъ измѣреніи дали скорость въ среднемъ 36.4 km., а 9 линій — скорость 9.0 km.).

Чтобы составить понятіе объ ошибкахъ наведенія на линіи въ данномъ случаѣ, я сдѣлалъ нѣсколько измѣреній при различныхъ положеніяхъ пластинокъ. Такъ на спектрограммѣ 1915 мая 11 средняя ошибка установки на линію получилась около ± 10 km.; на спектрограммѣ 1915 мая 12 средняя ошибка установки линіи получилась равною ± 6 km. При такихъ обстоятельствахъ настаивать на реальности уклоненій отдѣльныхъ линій отъ другихъ нѣтъ возможности и остается или принять ихъ при выводѣ средней скорости или выбросить, считаясь съ особо большою размытостью линіи.

## Таблица VII.

### Измѣренія для вывода ошибокъ наведенія γ Bootis 1915.

11 мая, снимокъ III, относит. II.

| λ | 1-е полож. | 2-е полож. | 3-е полож. | 4-е полож. | Средн. | | v | ε |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ∂ | ∂ | ∂ | ∂ | ∂ | ∂ | | |
| 422.7 μμ. | —7.2 | +0.8 | +6.4 | —2.0 | —0.9 | ±2.8 | — 2.8 km. | ± 8.8 km. |
| 424.7 | —8.1 | —5.2 | +6.3 | —7.2 | —4.3 | ±3.3 | —13.9 | ±11.0 |
| 425.1 | — | — | +3 1 | | +3.1 | | +10.1 | |
| 429.0 | —7.8 | —1.5 | —1.5 | —5.0 | —4.0 | ±1.5 | —13.7 | ± 5.1 |
| 430.3 | | | —0.5 | +4.8 | +1.6 | | | |
| Hγ | —4.5 | +7.1 | —6.4 | +0.3 | +2.2 | ±3.5 | + 8.0 | ±12.8 |
| 432.6 | | | —3.4 | —1.0 | —0.9 | — | — 3.2 | |
| 437.5 | —6.3 | +2.4 | +0.9 | +3.6 | +1.0 | ±2.2 | + 3.8 | ± 8.4 |
| 435.3 | | | | +3.4 | +3.4 | — | | |
| 438.4 | —6.9 | —9.1 | +6.0 | —3.5 | —3.1 | ±3.3 | —12.0 | ±12.7 |
| 439.5 | —4.9 | | | | —4.9 | | | |
| 448.1 | —0.8 | +6.9 | +1.1 | +4.2 | +2.8 | ±1.9 | +12.0 | ± 8.1 |
| 455.0 | —6.3 | +5.0 | +4.4 | —3.6 | —0.2 | ±2.8 | — 0.9 | ±12.4 |

Ср. v = —1.2 ± 3.4 km. Ср. ε = ± 9.9 km.

12 мая; снимокъ 2 и 3.

| λ | 1-е | 2-е | 3-е | 4-е | 5-е | 6-е | Средн. см. | | v | ε |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ∂ | ∂ | ∂ | ∂ | ∂ | ∂ | ∂ | ∂ | | |
| 422.7 μμ. | +2.5 | +5.5 | +4.2 | —1.3 | —0.5 | —3.5 | +1.2 | ±1.4 | + 3.8 | ±4.4 km. |
| 424.6 | +4.8 | +2.6 | +9.1 | +2.7 | —4.4 | —4.8 | +1.7 | ±2.2 | + 5.5 | ±7.1 |
| 429.0 | +2.1 | —2.5 | | —5.4 | —4.4 | —4.8 | —3.0 | ±2.9 | —10.3 | ±9.9 |
| 430.8 | +8.0 | +3.3 | | | | | | | | |
| 432.6 | | | | —2.9 | —0.7 | +2.9 | —0.2 | ±1.7 | — 0.7 | ±6.1 |
| 438.4 | +1.2 | —0.5 | | | —0.7 | +2.9 | +0.7 | ±2.1 | + 2.7 | ±8.1 |
| 439.8 | +1.2 | —2.9 | | —4.9 | | | | | | |
| 448.1 | —1.7 | —0.2 | | —1.5 | +1.2 | +3.6 | +1.5 | ±1.2 | + 6.4 | ±5.1 |
| 455.0 | —2.8 | —5.9 | —1.2 | —4.1 | —6.8 | —3.3 | —4.0 | ±0.8 | —18.1 | ±3.6 |

v = — 1.5 ±3.5 km.
Средн. ε = ±6.3

Нѣкоторыя пластинки по тѣмъ или инымъ причинамъ были ещё разъ переизмѣрены въ 1916 году и результаты помѣщены въ таблицѣ VIII.

## Таблица VIII.

### γ Bootis 1914 переизмѣренія въ 1916 году.

7 Іюня I.

| λ | Δ | km. | Замѣчанія. |
|---|---|---|---|
| 420.2 μμ | — 0.6 | — 1.9 | пара тонк. |
| 422.7 | + 3.0 | + 9.7 | широк. съ царапин. |
| 423.4 | — 2.0 | — 6.5 | тонк. |
| 429.0 | — 1.7 | — 6.0 | широк. |
| 431.5 | + 1.3 | + 4.7 | широк.; группа. |
| 432.6 | + 0.1 | + 0.4 | тонк. |
| 435.2 | + 2.3 | + 8.7 | двѣ тонк. |
| 439.5 } 440.1 | + 4.6 | +18.2 | широк. |
| 440.5 | — 3.4 | —13.6 | тонк. |
| 441.5 | — 1.4 | — 5.7 | » |
| 448.1 | + 0.4 | + 1.7 | широк. |

Средина, однѣ тонкія. — 3.2—
Однѣ широкія. . . . . + 5.7
Къ солнцу тонк. . . . —34.0
» » широк. . . —25.1

8 Іюня черезъ 10 Іюня I къ 5 Іюня I.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 430.8 μμ | — 0.7 | — 2.5 | тонк. л. |
| 432.6 | + 0.6 | + 2.2 | » » |
| 435.2 | + 4.5 | +17.0 | пара тонк. л. |
| 440.5 | — 4.4 | —17.6 | тонк. л. |
| 441.5 | — 3.9 | —15.8 | » » |

8 Іюня черезъ 5 Іюня I.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 430.8 μμ | — 0.8 | — 2.7 | тонк. л. |
| 432.6 | + 1.8 | + 6.6 | » » |
| 435.2 | + 3.9 | +14.7 | » » |
| 440.5 | — 4.0 | —16.0 | » » |
| 441.5 | — 2.0 | — 8.1 | » » |

8 Іюня средина изъ двухъ опредѣл.

| | | |
|---|---|---|
| 430.8 μμ | — | — 2.6 |
| 432.6 | — | + 4.4 |
| 435.2 | — | +15.8 |
| 440.5 | — | —16.8 |
| 441.5 | — | —12.0 |

10 Іюня II.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 422.7 μμ | — 6.0 | (—19.2) | широк. л. |
| 429.0 | — 5.3 | (—19.2) | » » |
| 431.5 | + 1.9 | + 5.9 | » » |
| 440.1 | + 2.0 | + 8.0 | » » |
| 448.1 | + 0.8 | + 3.2 | » » |
| 453.4 | —10.7 | (—49.2) | » » |
| 454.9 | — 5.2 | (—24.5) | » » |
| 455.5 | — 6.8 | (—32.0) | » » |

Бол. отриц. ск. . . . . —28.8
Положит. ск. . . . . . + 6.0
Къ солнцу . . . . . . —60.2
» » . . . . . —25.4

7 Іюня II.

| λ | Δ | km. | Замѣчанія. |
|---|---|---|---|
| 400.7 μμ | + 8.0 | +18.4 | оч. слаб. тонк. |
| 404.6 | +12.8 | (+31.5) | группа. |
| 407.2 | + 2.4 | + 6.2 | |
| 412.2 | + 1.6 | + 4.4 | » |
| 420.2 | + 3.2 | +10.0 | тонк. слаб. |
| 422.8 } 423.4 } 425.0 } 427.2 | + 4.5 | +15.0 | |
| 430.0 | + 1.6 | + 5.7 | |
| 430.8 | + 3.0 | +10.7 | |
| 432.6 | + 0.8 | + 2.9 | размыт. |
| 432.8 | — 7.1 | —26.1 | тонк. |
| 440.1 | — 1.6 | — 6.4 | тонк. оч. слаб. |
| 440.5 | —10.0 | —40.1 | оч. слаб. разм. |
| 441.5 | — 4.2 | —17.0 | » » » |
| 448.0 | +11.1 | +48.2 | оч. тонк. |
| 448.1 | 0 | 0 | широк. |
| 455.5 | — 1.1 | — 5.2 | двѣ шир. полос. |

Средина. . . . . . . . + 1.4
Къ солнцу. . . . . . . —29.4

10 Іюня I.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 422.7 μμ | + 3.8 | +12.3 | шин. л. |
| 429.0 | + 0.5 | + 1.8 | » » |
| 430.8 | — 0.4 | — 1.4 | тонк. л. дов. ясн. |
| 432.6 | — 1.3 | — 4.8 | тонк. разм. со спут. |
| 435.2 | + 4.6 | +17.4 | пара тонк. ясно в. |
| 440.1 | + 0.1 | + 0.4 | шир.; отлич. отъ 5 i. |
| 440.5 | — 1.9 | — 7.6 | тонк. дов. ясно. |
| 441.5 | — 0.2 | — 0.8 | » » » |
| 444.4 | + 3.0 | +12.6 | широк.; дробится. |
| 448.1 | + 3.2 | +13.9 | широк. разм. дроб. |
| 453.4 | — 6.2 | —28.5 | широк. |
| 454.9 | — 2.0 | — 9.4 | широк. разм. |
| 455. | + 1.4 | + 6.6 | очень тонк. |

Общая середина. . . . . + 1.0
Однѣ широк. л . . . . . + 9.3
Однѣ тонк. л. . . . . . . — 4.8
Къ солнцу по всѣмъ л. . —30.2
» » » широк. л. . —21.9
» » » тонк. л. . . —36.0

10 Іюня III.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 420.2 μμ | + 1.2 | + 3.7 | тонк. пара. |
| 422.7 | + 1.5 | + 3.6 | шир. л. |
| 423.4 | + 3.8 | +12.4 | » » |
| 429.0 | + 2.5 | + 8.9 | » » |
| 439.4 | + 7.1 | (+28.1) | » » |
| 440.1 | — 7.5 | (—30.0) | » » |
| 448.1 | — 2.9 | —11.6 | » » |
| 452.9 | — 5.0 | (—22.9) | » » |
| 454.9 | — 1.4 | — 6.6 | » » |

Сред. безъ скоб. . . . . + 1.7
Къ солнцу . . . . . . . —29.5

Изъ этой таблицы между прочимъ видно, что всетаки тонкія линіи на той-же спектрограммѣ даютъ различныя скорости. Напримѣръ на спектрограммѣ 8 іюня линіи 435.3 $\mu\mu$ и линіи 440.5 и 441.5 $\mu\mu$.

Сопоставляя среднія лучевыя скорости, получаемъ таблицу IX.

Таблица IX.

| | | v | | | v |
|---|---|---|---|---|---|
| 1914 Іюня | 5 I | —30.8 km. | 1914 Іюня | 10 III | —29.5 km. |
| | 5 II | —25.3 | | 11 I | —28.4 |
| | 7 I | —30.0 | | 11 II | —27.6 |
| | 7 II | —28.7 | | 12 I | —30.8 |
| | 7 III | —28.4 | | 12 II | —28.4 |
| | 8 | —29.3 | | 12 III | (—34.6) |
| | 9 I | —29.9 | | 13 I | —28.0 |
| | 9 II | —26.3 | | 13 II | —26.9 |
| | 9 III | —27.3 | | 13 III | —29.9 |
| | 10 I | —30.4 | | 14 I | —24.3 |
| | 10 II | —25.2 | | 14 II | —25.5 |

Изслѣдованіе этой таблицы показываетъ, что колебаніе лучевыхъ скоростей происходитъ въ предѣлахъ средней ошибки или немного ее превышаютъ. Между тѣмъ фотометрическія изысканія Гутника заставляли ожидать колебанія величинъ лучевыхъ скоростей въ томъ-же промежуткѣ времени, т. е. въ теченіе $0^d.2905$ сутокъ.

Я пытался расположить спектральныя наблюденія, пользуясь этимъ періодомъ, однако не нашелъ соотвѣтствія (см. табл. X).

Таблица X.

**$\gamma$ Bootis 1914. Сопоставленіе скоростей.**

| Періодъ: $0^d.2905$ (Гутникъ). | | | Періодъ: $0^d.1452$ | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Фаза. | v | | Фаза. | v |
| Іюня 5 I | 0.000 | —31 km. | Іюня 5 I | 0.000 | —31 km. |
| 7 II | .012 | 29 (26) | 10 III | .000 | 29.5 |
| 14 I | .026 | 29 | 14 I | .002 | 29 |
| 9 III | .032 | 30 | 7 I | .006 | 30 (25 и 34) |
| 5 II | .043 | 29 | 13 II | .018 | 27 |
| 12 I | .052 | 31 | 9 III | .019 | 30 |
| 7 III | .055 | 29 | 12 I | .040 | 31 |
| 10 I | .074 | 30 (22 и 36) | 5 II | .042 | 29 |
| 12 II | .099 | 29 | 11 I | .045 | 29 |
| 8 | .103 | 29.5 | 7 II | .048 | 29 |
| 10 II | .118 | 25 (60) | 13 III | .060 | 30 |
| 14 II | .120 | 26 | 10 I | .061 | 30 (22 и 36) |
| 12 III | .142 | (34) | 9 I | .080 | 30 |
| 10 III | .162 | 29.5 | 12 II | .082 | 29 |
| 13 I | .182 | 28 | 11 II | .087 | 28 |
| 11 I | .206 | 29 | 7 III | .090 | 29 |
| 13 II | .225 | 27 | 14 II | .095 | 26 |
| 9 I | .238 | 30 | 8 | .096 | 29.5 |
| 11 II | .251 | 28 | 10 II | .103 | 25 (60) |
| 7 I | .258 | 30 (25 и 34) | 13 I | .121 | 28 |
| 13 III | .269 | 30 | 9 II | .122 | 26 |
| 9 II | .273 | —26 | 12 III | .124 | (34) |
| | Средина . | —28.8 | | Средина . | —28.8 |

### Таблица X (Продолженіе).

| Періодъ: $0^d.2905$ | | | Періодъ: $0^d.1452$ | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Нормальныя мѣста. | | —28.8 km. — v | Нормальныя мѣста. | | —28.8 km. — v |
| $0^d.000$ | —31 km. | +2 km. | $0^d.000$ | —29.8 | +1 |
| 019 | 29 | 0 | 014 | 29 | 0 |
| 038 | 29.5 | +1 | 042 | 29.7 | +1 |
| 054 | 30 | +1 | 060 | 29.7 | +1 |
| 074 | 30 | +1 | 083 | 29 | 0 |
| 101 | 29 | 0 | 094 | 28 | —1 |
| 119 | 26 | —3 | 103 | 25 | —4 |
| 162 | 29.5 | +1 | 122 | 27 | —2 |
| 182 | 28 | —1 | | | |
| 206 | 29 | 0 | | | |
| 232 | 28 | —1 | | | |
| 254 | 29 | 0 | | | |
| 271 | 28 | —1 | | | |

Попытка удовлетворить наблюденнымъ скоростямъ, пользуясь періодомъ вдвое меньшимъ, т. е. $0^d.1452$, какъ будто болѣе удачна, но въ виду слишкомъ малыхъ колебаній тоже мало вѣроятно (табл. X).

Значительныя расхожденія лучевыхъ скоростей, полученныхъ по разнымъ линіямъ на одной и той-же пластинкѣ побудили меня предпринять новый рядъ измѣреній, именно я сдѣлалъ относительныя измѣренія пластинокъ одного вечера, чтобы посмотрѣть, не встрѣчаются-ли быстрыя перемѣны въ положеніи линій, что казалось весьма возможнымъ, принимая во вниманіе короткій періодъ измѣненія блеска по Гутнику (около 7 часовъ). Во-вторыхъ, какъ уже сказано выше, я сдѣлалъ снимки спектрографомъ съ короткой камерой, чтобы сократить время экспозиціи. Были также сдѣланы снимки со щелью безъ діафрагмы: звѣзда медленно двигаясь вдоль щели вслѣдствіе ускореннаго движенія часового механизма рефрактора, давала въ теченіе длинной экспозиціи широкій спектръ, на которомъ могли-бы автоматически зарегистрироваться измѣненія въ короткій промежутокъ времени.

Приведу прежде всего измѣренія на тѣхъ пластинкахъ, гдѣ мнѣ казалось несогласіе между смѣщеніями различныхъ линій болѣе или менѣе реально. (Измѣренія, независимыя отъ приведенныхъ раньше).

### Измѣренія относительно спектрограммы 5 іюня I.

| 10 Іюня I. | | | | 5 Іюня I. | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1-я группа. | | 2-я группа. | | 3-я группа. | |
| 404.6 μμ | —10.1 km | 430.8 μμ | + 7.9 km | 444.2 μμ | +23.9 km |
| 427.2 | 0.0 | | | | |
| 429.0 | — 1.4 | 432.0 | + 8.8 | 448.1 | +27.8 |
| 440.5 | — 2.4 | 435.2 | +18.1 | | |
| 447.6 | 0.0 | 455.5 | + 2.8 | | |
| сред. | — 2.8 km | | + 9.4 | | +25.8 km |

средняя ошибка = ± 6 km

| 10 Іюня II. | | | | 12 Іюня I. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1-я группа. | | 2-я группа. | | 1-я группа. | | 2-я группа. | |
| 404.6 μμ | — 8.4 km | 423.4 μμ | +13.0 km | 404.6 μμ | +10.6 km | 422.7 μμ | — 5.2 km |
| 422.7 | —18.4 | 431.4 | +18.0 | 432.6 | + 3.7 | 427.2 | — 1.0 |
| 427.0 | —24.3 | 440.1 | +12.3 | 440.1 | + 7.2 | 429.0 | — 3.9 |
| | | | | | | 430.8 | 0.0 |
| 429.0 | —33.8 | 448.1 | 0 | 448.1 | +17.8 | 440.5 | — 2.0 |
| 453.2 | —43.6 | | | 455.0 | + 3.7 | 441.5 | —17.0 |
| 455.0 | —12.2 | | | | | 453.2 | —15.6 |
| средн. | —22.1 km | | +10.8 km | | + 8.6 km | | — 6.4 km |

| 12 Іюня II. | | | | 12 Іюня III. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1-я группа. | | 2-я группа. | | 1-я группа. | | 2-я группа. | |
| 417.6 μμ | + 6.3 km | 453.2 μμ | —36.7 km | 431.5 μμ } | | 429.0 μμ | —39.1 km |
| 429.0 | — 6.0 | | | 438.4 } | +13.7 km | | |
| 440.1 | — 6.9 | | | 440.5 } | | | |
| 448.1 | + 2.6 | | | 448.1 | — 4.4 | | |
| 455.0 | 0.0 | | | 455.0 | — 3.3 | | |
| средн. | — 0.8 km. | | | | + 2.0 km | | |

При сравненіи спектрограммъ одного вечера, полученныхъ камерой съ фокуснымъ разстояніемъ 500 mm. приведу только тѣ линіи, которыя смѣщены болѣе, чѣмъ на 20 km., такъ какъ при средней ошибкѣ наведенія на линію равной около ± 6 km. можно считать меньшія уклоненія мало заслуживающими довѣрія.

7 іюня II относ. I. Тонкая линія $\lambda = 406.9\,\mu\mu$ сдвинута на $+ 13^{d}$, что соотвѣтствуетъ относительной скорости $= + 33$ km.

7 іюня III относ. I. Линія $\lambda = 427.2\,\mu\mu$ двойная, на III очень слаба и кажется сдвинутой на $- 6^{d}$, что соотвѣтствуетъ $v = - 20$ km. Полоса $\lambda = 440.1$ имѣетъ неодинаковый видъ на обѣихъ сп.; отъ того кажется, что она сдвинута на $14^{d}$, что соотвѣтствуетъ $v = - 56$ km.?

10 іюня II относ. I. Линія 428.9 $\mu\mu$ смѣщена на 6ᵈ5, что соотвѣтствуетъ $v = -23$ km. Въ линіи 431.5 $\mu\mu$ есть несоотвѣтствіе.

10 іюня III относ. I. Размытая полоса $\lambda = 439.5$ $\mu\mu$ сдвинута на $6^d$, что соотвѣтствуетъ $v = +24$ km.; широкая размытая полоса $\lambda = 440.1$ $\mu\mu$ сдвинута на — 5ᵈ4, что соотвѣтствуетъ скорости $v = -22$ km.

11 іюня IV относ. II. Очень слабая группа линій $\lambda = 423.6$ $\mu\mu$ смѣщена на $9^d$, что соотвѣтствуетъ $v = -31$ km. Въ линіи $\lambda = 431.4$ $\mu\mu$ (размыт. и широк.) замѣтно несоотвѣтствіе.

Очень размытая линія $\lambda = 440.1$ $\mu\mu$ кажется смѣщеной на $6^d$, что соотвѣтствуетъ $v = +24$ km.

12 іюня II относ. I. Широкая полоса $\lambda = 453.3$ смѣщена на — 5ᵈ5, что соотвѣтствуетъ $v = -25$ km.

Широкая полоса $\lambda = 454.9$ $\mu\mu$ смѣщена на —4ᵈ5, что соотвѣтствуетъ $v = -21$ km.

13 іюня III относ. II. Широкая полоса $\lambda = 429.0$ $\mu\mu$ смѣщена на $6^d$, что соотвѣтствуетъ $v = +21$ km.

Очень тонкая линія $\lambda = 429.7$ $\mu\mu$ смѣщена на $12^d$, что соотвѣтствуетъ $v = -42$ km.

Линія *Fe* $\lambda = 440.5$ $\mu\mu$ смѣщена на $8^d$, что соотвѣтствуетъ $v = +33$ km.

Кромѣ этихъ сравненій произведены были сравненія спектрограммъ, полученныхъ камерой съ фокуснымъ разстояніемъ 180 mm. Хотя детальность этихъ спектрограммъ меньше, но съ другой стороны экспозиція для нихъ была всего 15 до 20 минутъ, такъ что можно было ожидать большей рѣзкости линій. Ширина этихъ спектрограммъ 0.3 mm. Въ данномъ случаѣ какъ и раньше привожу опять только смѣщенія, превышающія 20 km.

1914. 17 іюня V относ. II. Линія $\lambda = 423.4$ $\mu\mu$ смѣщена на $6^d$, что соотвѣтствуетъ $v = -39$ km.

1914. 18 іюня VIII относ. I. $H\delta$ смѣщена на $3^d$, $H\gamma$ не смѣщена.

1914. 18 іюня VIII относ. II. Линія $\lambda = 414$ $\mu\mu$ смѣщена на $4^d$, что соотвѣтствуетъ $v = -32$ km. Линія $\lambda = 439.5$ $\mu\mu$ и $\lambda = 440.1$ $\mu\mu$ смѣщены на $4^d$, что соотвѣтствуетъ $v = +44$ km.

1914. 18 іюня VIII относ. III. Линія $\lambda = 425.0$ $\mu\mu$ смѣщена на $3^d$, что соотвѣтствуетъ $v = -29$ km. Линія $\lambda = 439.5$ и 440.1 $\mu\mu$ смѣщены на $4^d$, что соотвѣтствуетъ $v = +44$ km.

1914. 18 іюня VIII относ. V. Линія $\lambda = 431.5$ и $\lambda = 432.6$ $\mu\mu$ смѣщены на $5^d$, что соотвѣтствуетъ $v = -53$ km.

1916. 25 апрѣля II относ. I. Линія $\lambda = 454.9\,\mu\mu$ смѣщена на $2^d.5$, что соотвѣтствуетъ $v = + 32$ km.

1916. 29 апрѣля II относ. I. Линія $\lambda = 441.6\,\mu\mu$ и $\lambda = 444.4$ смѣщены на $2^d$, что соотвѣтствуетъ $v = + 25$ km. Линія $\lambda = 431.4\,\mu\mu$ и $432.6\,\mu\mu$ смѣщены на $1^d.2$, что соотвѣтствуетъ $v = + 13$ km.

1916. 29 апрѣля на спектрограммѣ III линіи: $H\gamma$, $\lambda = 438.4\,\mu\mu$ и 424.3 сильно наклонны.

1916. 30 апрѣля II относ. I. Линія $\lambda = 437.6\,\mu\mu$ сдвинута на $3^d$, что соотвѣтствуетъ $v = + 36$ km. Линія $\lambda = 429.0\,\mu\mu$ сдвинута на $3^d$, что соотвѣтствуетъ $v = + 30$ km.

1916. 1 мая II относ. I. Линія $\lambda = 431.4\,\mu\mu$ сдвинута на $2^d.5$, что соотвѣтствуетъ $v = - 25$ km. Линія $\lambda = 441.6\,\mu\mu$ сдвинута на $2^d.5$, что соотвѣтствуетъ $v = - 28$ km.

1916. 3 мая II относ. I. Линія $\lambda = 422.7\,\mu\mu$ сдвинута на $3^d.8$, что соотвѣтствуетъ $v = + 38$ km. Линія $\lambda = 441.6\,\mu\mu$ сдвинута на $3^d.6$, что соотвѣтствуетъ $v = + 43$ km.

1916. 6 мая II относ. I. Линія $\lambda = 444.4\,\mu\mu$ сдвинута на $3^d.7$, что соотвѣтствуетъ $v = - 44$ km. Линія $\lambda = 438.4\,\mu\mu$ и 439.5 сдвинуты на $2^d.2$ (не увѣренъ) $v = - 25$ km.

1916. 9 мая II относ. I. Линія $\lambda = 431.4\,\mu\mu$ сдвинута на $4^d$ (не увѣренъ) $v = - 43$ km. Линія $\lambda = 438.4\,\mu\mu$ сдвинута на $4^d$ (не увѣренъ) $v = - 44$ km. Линія $\lambda = 441.6\,\mu\mu$ сдвинута на $3^d.7$ (не увѣренъ) $v = + 42$ km.

Въ слѣдующей таблицѣ даны интервалы времени между снимками.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1914. 17 іюня | между | V и II | промежутокъ | времени | = | $0^d.059$ |
| 18 » | » | VIII и I | » | » | = | 0.126 |
| 18 » | » | VIII и II | » | » | = | 0.112 |
| 18 » | » | VIII и III | » | » | = | 0.093 |
| 1916. 25 апрѣля | » | II и I | » | » | = | 0.056 |
| 29 » | » | II » I | » | » | = | 0.108 |
| 30 » | » | II » I | » | » | = | 0.127 |
| 1 мая | » | II » I | » | » | = | 0.121 |
| 3 » | » | II » I | » | » | = | 0.112 |
| 6 » | » | II » I | » | » | = | 0.116 |
| 9 » | » | II » I | » | » | = | 0.119 |

Очень возможно, что всѣ измѣренныя смѣщенія зависятъ отъ измѣненія вида линій, въ связи съ появленіемъ или исчезновеніемъ какихъ-либо тонкихъ линій, входящихъ въ составъ смѣщенныхъ линій. Уже указано было выше на появленіе и исчезновеніе тонкихъ линій, соотвѣтствующихъ наиболѣе яркимъ линіямъ спектра сравненія желѣза.

Итакъ, несомнѣнно, что въ разсматриваемой звѣздѣ происходятъ какія-то быстрыя измѣненія. Правильности въ измѣненіяхъ въ спектрѣ подмѣтить до сихъ поръ не удалось, лишь измѣненіе блеска совершается періодически въ предѣлахъ 0.05 Mg въ теченіе $0^d.2905$ по Гутнику.

---

# О мѣстѣ выдачи ярлыка Тимуръ-Кутлуга.

К. А. Иностранцева.

(Представлено академикомъ **В. В. Радловымъ** въ Экстраординарномъ засѣданіи Отдѣленія Историческихъ Наукъ и Филологіи 7 декабря 1916 г.).

Ярлыкъ Тимуръ-Кутлуга, данный 6-го Ша'бāна 800 г. Хиджры (24 апрѣля 1398 г.), заканчивается словами: «Когда мы стояли въ Муджāвирāнѣ, на берегу Днѣпра, это написано было»[1]. Возникаетъ вопросъ — какое мѣсто на берегу Днѣпра называлось именемъ, даннымъ въ концѣ этого ярлыка.

Разбирая извѣстія о пораженіи войскъ литовскаго князя Витовта Тимуръ-Кутлугомъ при Ворсклѣ (августъ 1399 г.), В. Г. Ляскоронскій[2] отмѣтилъ мѣстность, изобиловавшую бродами и переправами, появлявшимися весьма важными пунктами для татарскихъ войскъ: такія переправы были или около Кременчуга, или ниже его, особенно у Переволочной и *Мишурина* Рога, при чемъ послѣдняя мѣстность находилась противъ и нѣсколько выше Переволочной (упомянута у Михалона Литвина подъ именемъ Миссури). Близъ Переволочной находится также и мѣстечко Кишенька, которое г. Ляскоронскій сближалъ со словомъ *кешень*, *кишень* въ смыслѣ «надгробный памятникъ»[3]. Къ какому-бы изъ восточныхъ языковъ (монгольскому или персидскому)[4] ни возводить это слово, въ древне-русскихъ памятникахъ оно, повидимому, означало дѣйствительно надгробное сооруженіе восточныхъ народовъ, въ частности мусульманъ.

---

[1] См. напр. ЗВОИРАО, III, 21 и 38 и табл. I.

[2] В. Г. Ляскоронскій, Русскіе походы въ степи въ удѣльно-вѣчевое время и походъ Витовта на Татаръ въ 1399 году, СПб., 1907, 105 (изъ ЖМНП).

[3] Ляскоронскій, о. с. 115, пр. 1.

[4] ЗВОИРАО, IV, 269—270 и В. В. Вельяминовъ-Зерновъ, Изслѣдованія о Касимовскихъ царяхъ и царевичахъ, II, 3.

Въ названіи мѣстность *Мишуринъ* Рогъ мы усматриваемъ то же названіе, которое въ ярлыкѣ Тимуръ-Кутлуга читается *Муджāвирāнъ.* Слово «Муджāвиръ» (مجاور) имѣетъ въ арабскомъ языкѣ, кромѣ общаго, спеціальное значеніе «сторожа могилы святого», а въ персидскомъ—означаетъ «поселившагося въ священныхъ мѣстахъ (Кербелѣ, Неджефѣ и Багдāди-Кāзимейнъ)». Можно думать, что въ этомъ, весьма удобномъ для переправы, мѣстѣ находилось погребальное сооруженіе надъ прахомъ павшаго въ бою чтимаго лица (*мазāръ*), самое-же названіе возможно переводить — «мѣсто хранени священной могилы». По созвучію, слово это въ русскомъ языкѣ явилось въ формѣ «Мишуринъ» (отъ слова также восточнаго происхожденія «мишура»).

Что касается до времени выдачи, то оно совпадаетъ съ возможностью пребыванія Тимуръ-Кутлуга въ этихъ мѣстахъ, ибо извѣстно опустошеніе, произведенное кипчакскими татарами въ Кіевской землѣ въ 1398 г.[1], т. е. за годъ до пораженія ими же Витовта на Ворсклѣ.

---

[1] Ляскоронскій, о. с. 100, пр. 1.

# Списокъ дѣйствительныхъ членовъ Императорской Академіи Наукъ по старшинству избранія.

## I. Отдѣленіе Физико-Математическихъ Наукъ.

Андрей Сергѣевичъ Фаминцынъ. 1878.
Александръ Петровичъ Карпинскій. 1886.
Андрей Андреевичъ Марковъ. 1886.
Михаилъ Александровичъ Рыкачевъ. 1896.
Владиміръ Владиміровичъ Заленскій. 1897.
Аристархъ Аполлоновичъ Бѣлопольскій. 1900.
Александръ Михайловичъ Ляпуновъ. 1901.
Иванъ Пареѳніевичъ Бородинъ. 1902.
Владиміръ Ивановичъ Вернадскій. 1906.
Николай Викторовичъ Насоновъ. 1906.
Иванъ Петровичъ Павловъ. 1907.
Павелъ Ивановичъ Вальденъ. 1910.
Владиміръ Андреевичъ Стекловъ. 1910.
Николай Семеновичъ Курнаковъ. 1913.
Николай Ивановичъ Андрусовъ. 1914.
Владиміръ Ивановичъ Палладинъ. 1914.
Владиміръ Николаевичъ Ипатьевъ. 1916.
Алексѣй Петровичъ Павловъ. 1916.
Алексѣй Николаевичъ Крыловъ. 1916.

## II. Отдѣленіе Русскаго Языка и Словесности.

Игнатій Викентьевичъ Ягичъ. 1880.
Алексѣй Александровичъ Шахматовъ. 1894.
Никодимъ Павловичъ Кондаковъ. 1898.

Алексѣй Ивановичъ Соболевскій. 1900.
Василій Михайловичъ Истринъ. 1907.
Несторъ Александровичъ Котляревскій. 1909.
Владимиръ Николаевичъ Перетцъ. 1914.
Владимиръ Степановичъ Иконниковъ. 1914.

### III. Отдѣленіе Историческихъ Наукъ и Филологіи.

Василій Васильевичъ Радловъ. 1884.
Василій Васильевичъ Латышевъ. 1893.
Александръ Сергѣевичъ Лаппо-Данилевскій. 1899.
Сергѣй Ѳедоровичъ Ольденбургъ. 1900.
Ѳедоръ Ивановичъ Успенскій. 1900.
Павелъ Константиновичъ Коковцовъ. 1903.
Михаилъ Александровичъ Дьяконовъ. 1905.
Николай Яковлевичъ Марръ. 1909.
Василій Владимировичъ Бартольдъ. 1913.
Павелъ Гавриловичъ Виноградовъ. 1914.

---

# Новыя изданія Императорской Академіи Наукъ.

(Выпущены въ свѣтъ 15—31 декабря 1916 года).

105) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ.** VI Серія. (Bulletin...... VI Série). 1916. № 18, 15 декабря. Стр. I+I+XI—XVII+1713—1834. 1916. lex. 8°.—1616 экз.

106) **Записки И. А. Н.** по Физико-Математическому Отдѣленію. (Mémoires...... VIII Série. Classe Physico-Mathématique). Томъ XXXIII, № 12 и послѣдній. В. Любименко. О превращеніяхъ пигментовъ пластидъ въ живой ткани растенія. Съ 5 таблицами (IV+274+I стр.+титулъ, оглавленіе и обложка къ XXXIII тому). 1916. 4°.—800 экз.

Цѣна 4 руб. 35 коп.; 4 rbl. 35 cop.

107) **Записки И. А. Н.** по Физико-Математическому Отдѣленію. (Mémoires...... VIII Série. Classe Physico-Mathématique). Томъ XXXIV, № 2 и послѣдній. W. Stekloff (V. Steklov). Sur quelques applications d'une identité élémentaire (I+52 стр.+титулъ, оглавленіе и обложка къ XXXIV тому). 1916. 4°.—800 экз. Цѣна 90 коп.; 90 cop.

108) **Матеріалы для изученія естественныхъ производительныхъ силъ Россіи.** 12. Мѣсторожденія сѣрнаго колчедана въ Россіи. Я. В. Самойлова. Съ 1 таблицей діаграммъ (I+96 стр.). 1916. 8°.—2016 экз.

Цѣна 20 коп.; 20 cop.

109) **Матеріалы для изученія естественныхъ производительныхъ силъ Россіи.** 13. Полученіе чистой платины и ея свойства. Электропроводность сплавовъ платины съ металлами платиновой группы. С. Ф. Жемчужнаго (I+18 стр.). 1916. 8°.—2016 экз. Цѣна 20 коп.; 20 cop.

110) **Труды Ботаническаго Музея Императорской Академіи Наукъ.** (Travaux du Musée Botanique de l'Académie Impériale des Sciences de Petrograd). Выпускъ XVI. Съ 19 табл. и 3 рис. въ текстѣ (I+172 стр.). 1916. 8°.—500 экз. Цѣна 3 руб.; 3 rbl.

111) **Отчетъ о дѣятельности Императорской Академіи Наукъ** по Отдѣленіямъ Физико-Математическихъ Наукъ и Историческихъ Наукъ и Филологіи за 1916 годъ, составленный Непремѣннымъ Секретаремъ академикомъ С. Ѳ. Ольденбургомъ и читанный въ публичномъ засѣданіи 29 декабря 1916 года (447+16 стр.). 1916. 8°.—815+25 вел. экз.

Въ продажу не поступаетъ.

112) **Отчетъ о дѣятельности Отдѣленія Русскаго языка и словесности Императорской Академіи Наукъ за 1916 годъ.** Составилъ академикъ В. Н. Перетцъ (II+52 стр.). 1916. 8°.—815+25 вел. Въ продажу не поступаетъ.

113) **Программы для собиранія особенностей народныхъ говоровъ.** III. Программа для собиранія особенностей бѣлорусскаго нарѣчія. Составлена по порученію Императорской Академіи Наукъ Е. Ѳ. Карскимъ (I+60 стр.). 1916. 8°.—1015 экз. Въ продажу не поступаетъ.

114) **Лазаретъ имени Великаго Князя Константина Константиновича** для раненыхъ воиновъ, состоящій подъ покровительствомъ Ея Императорскаго Высочества Великой Княгини Елисаветы Маврикіевны, при Императорской Академіи Наукъ. Второй предварительный отчетъ (11 стр.). 1916. lex. 8°.—412 экз. Въ продажу не поступаетъ.

---

# Оглавленіе. — Sommaire.

**Доклады о научныхъ трудахъ:**



**Статьи:**



**Comptes-Rendus:**



**Mémoires:**



Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.
Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.




Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
Январь 1917 г. Непремѣнный Секретарь академикъ *С. Ольденбургъ.*

Типографія Императорской Академіи Наукъ (Вас. Остр., 9-я л., № 12).

1917. № 2.

# ИЗВѢСТІЯ

## ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

1 ФЕВРАЛЯ.

# BULLETIN

## DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES.

VI SÉRIE.

1 FÉVRIER.




ПЕТРОГРАДЪ. — PETROGRAD.

# ПРАВИЛА

## для изданія „Извѣстій Императорской Академіи Наукъ“.

§ 1.

„Извѣстія Императорской Академіи Наукъ“ (VI серія)—„Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences“ (VI Série) — выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ“ помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и постороннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтственность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщеніе; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ“ помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій“.

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, притомъ только первая, посылается авторамъ внѣ Петрограда лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петроградѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ,— семь дней, второй корректуры, сверстанной, — три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій“. При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій“, не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, но безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія“ разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія“ разсылаются безплатно дѣйствительнымъ членамъ Академіи, почетнымъ членамъ, членамъ-корреспондентамъ и учрежденіямъ и лицамъ по особому списку, утвержденному и дополняемому Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія“ принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи; цѣна за годъ (2 или 3 тома — 18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, — 2 рубля.

# ИЗВЛЕЧЕНІЯ

## ИЗЪ ПРОТОКОЛОВЪ ЗАСѢДАНІЙ АКАДЕМІИ.

### ОБЩЕЕ СОБРАНІЕ.

#### XII засѣданіе, 5 ноября 1916 года.

Вр. и. о. Вице-Президента академикъ А. П. Карпинскій напомнилъ ОС., что 5 ноября — полугодовой день кончины Вице-Президента Академіи академика П. В. Никитина, а 4 ноября — полугодовой день кончины академика князя Б. Б. Голицына и что онъ выразилъ по этому поводу отъ имени Академіи соболѣзнованіе вдовѣ П. В. Никитина Е. П. Никитиной и вдовѣ князя Б. Б. Голицына княгинѣ М. К. Голицыной.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Память покойныхъ почтена вставаніемъ.

Непремѣнный Секретарь доложилъ, что 12 сентября н. ст. въ Христіаніи на 82 году отъ рожденія скончался почетный членъ Академіи (съ 29 декабря 1907 года) профессоръ Генрихъ Монъ (Prof. Dr. Henrik Mohn), директоръ Норвежскаго Метеорологическаго Института.

Память покойнаго почтена вставаніемъ.

Академикъ М. А. Рыкачевъ читалъ некрологъ покойнаго, который положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Непремѣнный Секретарь доложилъ, что 3/16 ноября въ Веве скончался на 70 году жизни Генрихъ Іосифовичъ Сенкевичъ, почетный академикъ Отдѣленія Русскаго языка и Словесности по разряду изящной словесности (съ 24 ноября 1914 г.) и членъ-корреспондентъ по Отдѣленію Русскаго языка и Словесности (съ 29 декабря 1896 г.).

Память покойнаго почтена вставаніемъ.

Въ д. Шталмейстера Двора Ея Императорскаго Высочества Великой Княгини Елисаветы Маврикіевны Н. Ермолинскій письмомъ отъ 3 ноября за № 131 на имя Непремѣннаго Секретаря сообщилъ:

«По приказанію Ея Императорскаго Высочества Великой Княгини Елисаветы Маврикіевны имѣю честь препроводить Вамъ для храненія въ Академіи двѣ рукописныхъ тетради въ Бозѣ почившаго Великаго Князя Константина Константиновича. Первая изъ нихъ заключаетъ въ себѣ передѣлку «Царя Іудейскаго» и читанную въ Академіи рѣчь о гр. А. А. Голенищевѣ-Кутузовѣ, вторая — статью Шиллера «о пользованіи хоромъ въ трагедіи».

«Относительно переданной въ Академію рукописи о созданіи и постановкѣ «Царя Іудейскаго» считаю долгомъ своимъ подтвердить, что рукопись эта предназначалась полковнику Лейбъ-Гвардіи Измайловскаго полка Петру Васильевичу Данильченко, о чемъ неоднократно говорилъ мнѣ въ Бозѣ почившій Великій Князь. Думаю, что П. В. Данильченко ничего не будетъ имѣть противъ храненія рукописи въ Академіи, но все же не могу обойти извѣстнаго мнѣ факта молчаніемъ.

«Лично у меня хранятся подаренные мнѣ почившимъ Великимъ Княземъ автографы нѣкоторыхъ изъ Его произведеній, въ числѣ нихъ сонетъ «Юнкеру», фотографическій снимокъ съ котораго перешлю Вамъ на дняхъ. Если Вы найдете желательнымъ, могъ бы снять и передать въ Академію и прочіе хранящіеся у меня автографы».

Положено благодарить за присылку рукописей, которыя передать въ Рукописное Отдѣленіе, и просить генерала Ермолинскаго о высылкѣ фотографіи съ имѣющихся у него автографовъ. Относительно же рукописи Великаго Князя о созданіи и постановкѣ «Царя Іудейскаго» имѣть сужденіе лишь въ случаѣ заявленія самого полковника Данильченко непосредственно въ Академію.

Непремѣнный Секретарь доложилъ слѣдующую справку Завѣдующаго Книжнымъ Складомъ о дѣятельности Склада за сентябрь—октябрь.

«Дѣятельность Книжнаго Склада за осенніе мѣсяцы с. г. (сентябрь—октябрь) была не менѣе интенсивна, чѣмъ въ прежніе годы за то же время; расходъ изданій — въ даръ, въ обмѣнъ, на комиссію и за деньги — несмотря на разнаго рода ограниченія, вызванныя обстоятельствами военнаго времени, былъ не только не меньше, сравнительно съ таковымъ же за время, предшествовавшее войнѣ, но даже больше. Въ

самомъ дѣлѣ, если, напр., въ 1913 году — годъ наиболѣе оживленной дѣятельности Склада вообще, а по сношеніямъ съ иностраннымъ міромъ въ особенности — расходъ изданій не превышалъ 8000 экз. въ мѣсяцъ, то за послѣднее время онъ достигаетъ 9000 экз. въ мѣсяцъ, при чемъ все это количество, за ничтожными исключеніями (съ небольшимъ 1000 экз.), разошлось уже почти полностью по Россіи.

«Всего въ теченіе сентября — октября с. г. было принято Книжнымъ Складомъ 15 вновь вышедшихъ изданій, въ количествѣ 10965 экз., израсходовано же старыхъ и новыхъ изданій всего 17805 экз. Изъ этого количества нѣкоторая часть была разнесена и развезена по городу Петрограду, бо́льшая же часть разослана по почтѣ и по желѣзной дорогѣ; всего было сдѣлано до 3660 отправленій, изъ нихъ свыше 3400 бандеролей и пакетовъ, 210 почтовыхъ посылокъ, вѣсомъ до пуда каждая, 13 тюковъ, вѣсомъ свыше одного пуда каждый, и 34 ящика, вѣсомъ отъ 2 до 6 пудовъ каждый. Изъ указаннаго количества экземпляровъ было израсходовано:

*Въ обмѣнъ и въ даръ.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| По 14 постановленіямъ | Общаго Собранія | 207 | экз. |
| » 17 » | Отдѣленія ФМ | 213 | » |
| » 43 » | Отдѣленія РЯС | 672 | » |
| » 23 » | Отдѣленія ИФ | 219 | » |
| » 25 » | Издательской Комиссіи | 1080 | » |
| » 6 распоряженіямъ | Непремѣннаго Секретаря | 181 | » |
| » 12 » | Предсѣдателя въ Отдѣленіи РЯС | 115 | » |
| » установленнымъ спискамъ (24 нов. изд.) | | 4743 | » |
| Авторскіе оттиски и экземпляры | | 2600 | » |
| По порученію Комиссіи для изученія естественныхъ производительныхъ силъ Россіи | | 2232 | » |

*Продано въ кредитъ и на наличныя.*

| | | |
|---|---|---|
| Сдано на комиссію | 244 | » |
| Продано на наличныя | 3353 | » |
| Продано изданій «Акад. Библ. русск. писат.» | 1946 | » |
| Итого... | 17805 | экз. |

«Изъ вновь вышедшихъ въ теченіе лѣтнихъ и осеннихъ мѣсяцевъ изданій въ разсылкѣ въ теченіе сентября — октября было 24 изданія, изъ нихъ 3 — общеакадемическихъ (3 №№ «Извѣстій» Академіи), 10 изданій Отдѣленія ФМ., 5 изданій

Отдѣленія РЯС. и 6 изданій Отдѣленія ИФ., всего же новыхъ изданій было разослано около 10000 экз.

«Наибольшими по количеству отправками старыхъ и новыхъ изданій были слѣдующія: 797 экз. въ Tokyo — Maruzen Company (за деньги); 741 экз. въ Москву — въ Библіотеку Университета имени Шанявскаго; 269 экз. въ Ростовъ на Дону — для Кабинета славянской филологіи, 239 экз. въ Ялту — для Библіотеки Никитскаго Сада; менѣе 200 экз. въ Тифлисъ — Земскому бюро борьбы съ вредителями; въ Пермь — Городской Общественной Библіотекѣ; въ Вашингтонъ — Department of Agriculture Library и др.

«Изъ операцій Книжнаго Склада особаго вниманія заслуживаетъ все возрастающая продажа академическихъ изданій. Такъ, за сентябрь — октябрь с. г. было продано на наличныя, какъ упомянуто выше, болѣе 3350 экз. на сумму 4194 руб. 32 коп. и отпущено въ кредитъ на сумму до 500 руб. коммиссіонерамъ Академіи (въ этотъ счетъ не входятъ около 2000 экз. «Академической Библіотеки русскихъ писателей» на сумму 1682 руб.). Между тѣмъ за тѣ же два мѣсяца — сентябрь — октябрь 1915 г. продано всего на сумму 1013 руб. 54 коп., въ 1913 году — на сумму 1195 руб. 80 коп., въ 1910 году — на сумму 816 руб. и т. д. Всего же за настоящій годъ продано на наличныя на сумму 11542 руб. 67 коп., въ 1915 году на сумму 6302 руб. 86 коп., въ 1913 году на сумму 4578 руб. 22 коп. и въ 1910 году на сумму 3020 руб. 74 коп.

«Все болѣе усиливается притокъ непосредственныхъ обращеній частныхъ лицъ и въ особенности провинціальныхъ книжныхъ магазиновъ, помимо коммиссіонеровъ Академіи, хотя и со стороны послѣднихъ спросъ на академическія изданія также возрастаетъ.

«Заслуживаютъ быть отмѣченными весьма частыя обращенія въ минувшія мѣсяцы за разнаго рода изданіями, въ особенности Отдѣленія Русскаго языка и Словесности, поступающія изъ Дѣйствующей Арміи, а также просьбы о высылкѣ научныхъ изданій (преимущественно лингвистическаго и историческаго содержанія), касающихся Кавказа, Персіи и Турціи.

«Изъ библіографическихъ работъ, производящихся въ Книжномъ Складѣ, слѣдуетъ отмѣтить работы по изданію общаго каталога всѣхъ академическихъ изданій. Лѣтомъ текущаго года вышла третья часть каталога; на дняхъ выйдетъ въ свѣтъ Прибавленіе ко всѣмъ тремъ частямъ каталога и такимъ образомъ трудъ по изданію общаго каталога изданій Академіи, начатый въ 1910 году, является совершенно законченнымъ. Этотъ каталогъ — три части и Прибавленіе къ нимъ — въ общемъ занимаетъ 33 печатныхъ листа. Первая часть каталога, отпечатанная въ 1912 г., уже разошлась и нынѣ готовится новое изданіе ея. Кромѣ общаго каталога, въ сентябрѣ с. г. былъ изданъ очередной выпускъ каталога изданій Отдѣленія Русскаго языка и Словесности».

Положено принять къ свѣдѣнію.

Непремѣнный Секретарь предложилъ для удобства телеграфныхъ сношеній имѣть для Академіи условный телеграфный адресъ. При все увеличивающемся количествѣ телеграммъ, которыми обмѣнивается Академія, такой условный адресъ чрезвычайно полезенъ. Расходъ на него незначительный: при подачѣ заявленія двѣ гербовыя марки по 60 коп. и въ годъ плата 10 руб. Условное обозначеніе могло бы быть ИАН (= Императорская Академія Наукъ).

Положено установить телеграфный адресъ Академіи ИАН и ежегодно вносить соотвѣтствующую сумму, о чемъ сообщить въ Правленіе для исполненія.

Предсѣдательствующій въ Отдѣленіи РЯС. доложилъ, что Отдѣленіе одобрило избранную академикомъ А. И. Соболевскимъ тему рѣчи, предназначенной для произнесенія въ Торжественномъ Годовомъ Собраніи Академіи 29 декабря нынѣшняго года: «Румыны среди славянскихъ народовъ».

Положено принять къ свѣдѣнію.

Директоръ I Отдѣленія Библіотеки читалъ:

«Вслѣдствіе недостатка въ Библіотекѣ мѣста въ настоящее время недоступны для пользованія изъ Книжнаго Отдѣла I Отдѣленія Библіотеки нижеслѣдующіе отдѣлы книгъ, какъ уложенные въ ящики: 1) отдѣлъ отчетовъ (съ 1914 г.); 2) отдѣлъ земскій (съ основанія); 3) отдѣлъ медицины (XVI) — весь; 4) отдѣлъ дѣтскихъ книгъ (XII*) — весь.

«Изъ отдѣла періодическихъ изданій недоступны для пользованія: 1) всѣ газеты 1914—1916 гг.; 2) газеты за всѣ годы существованія на буквы А—Г, Л—П и С, за исключеніемъ: «Московскихъ Вѣдомостей», «Новаго Времени», «Правительственнаго Вѣстника» и «С.-Петербургскихъ Вѣдомостей»; 3) повременныя изданія земствъ и городовъ».

Положено принять къ свѣдѣнію.

Во исполненіе постановленія ОС. состоялось сужденіе о проектахъ:

1) Положенія о капиталѣ имени академика П. В. Никитина;

2) Положенія о капиталѣ имени академика князя Б. Б. Голицына;

3) Измѣненій положенія о преміяхъ митрополита Макарія.

Положено утвердить всѣ положенія и предложенныя измѣненія, при этомъ представить проектъ измѣненій положенія о преміяхъ митрополита Макарія на утвержденіе Министра Народнаго Просвѣщенія.

## XIII засѣданіе, 3 декабря 1916 года.

Непремѣнный Секретарь доложилъ, что 30 ноября рано утромъ скоропостижно скончался въ Петроградѣ на 67 году отъ рожденія ординарный ака-

демикъ Карлъ Германовичъ Залеманъ, Директоръ Азіатскаго Музея и II Отдѣленія Библіотеки.

Память покойнаго почтена вставаніемъ.

Некрологъ покойнаго читалъ академикъ С. Ѳ. Ольденбургъ.

Положено некрологъ напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Непремѣнный Секретарь доложилъ, что Королевская Академія въ Мадридѣ (Académie Royale des Sciences Exactes, Physiques et Naturelles) сообщила, что 14/1 сентября скончался ея Президентъ Хозе Эчегарай (Son Excellence J. Echegaray).

Память покойнаго почтена вставаніемъ.

Положено выразить соболѣзнованіе Академіи въ Мадридѣ.

Академикъ В. В. Заленскій читалъ некрологъ почетнаго члена Академіи И. И. Мечникова.

Положено некрологъ напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Дирекція Императорскаго Минералогическаго Общества сообщила:

«7 января 1917 года исполнится сто лѣтъ существованія и дѣятельности Императорскаго Минералогическаго Общества.

«Въ виду исключительныхъ обстоятельствъ настоящаго времени Общество не считаетъ возможнымъ придавать особо торжественный характеръ празднованію этой даты въ исторіи русской культуры.

«Общество предполагаетъ ограничиться устройствомъ въ этотъ день чрезвычайнаго Собранія въ большомъ залѣ Горнаго Института Императрицы Екатерины II и огласитъ на немъ, между прочимъ, краткій историческій очеркъ дѣятельности Общества».

Академики Н. И. Андрусовъ, В. И. Вернадскій и А. П. Павловъ внесли предложеніе: принести Обществу поздравленія отъ имени Императорской Академіи Наукъ, пославъ депутацію въ день юбилея.

Положено привѣтствовать Императорское Минералогическое Общество поднесеніемъ адреса и просить быть представителями Академіи Непремѣннаго Секретаря и академиковъ — спеціалистовъ геологовъ и минералоговъ.

Редакція журнала «Revue Générale des Sciences pures et appliqués» циркулярно отъ 15 ноября н. ст. сообщила Непремѣнному Секретарю:

«Le Comité de Rédaction de la «Revue générale des Sciences», qui est l'un des plus importants périodiques français de science générale, a pensé qu'il serait intéres-

sant d'établir l'échange entre cette Revue et les publications (Bulletin et Mémoires) de votre grande Académie.

«Cette mesure, si elle rencontre votre bienveillant acquiescement, nous permettrait d'abord de donner régulièrement, dans le supplément de la Revue, le sommaire de vos publications, ensuite de publier, dans le corps même de la Revue, des analyses des principales communications présentées à votre Académie.

«Elle aurait pour résultat de faire mieux connaitre en France les travaux scientifiques de vos compatriotes et de resserrer les liens qui doivent exister entre savants russes et français.

«Dans l'espoir que la proposition de notre Comité de Rédaction rencontrera auprès de vous un accueil favorable, je vous prie, Monsieur le Secrétaire, d'agréer l'expression de ma haute considération».

Положено признать желательной высылку и передать на усмотрѣніе въ Коммиссію по установленію болѣе тѣсныхъ сношеній съ союзниками.

Въ д. Шталмейстера Двора Ея Императорскаго Высочества Великой Княгини Елисаветы Маврикіевны Н. Ермолинскій письмомъ на имя Непремѣннаго Секретаря отъ 17 ноября за № 144 увѣдомилъ:

«Согласно обѣщанія препровождаю Вамъ фотографическій снимокъ съ факсимиле Великаго Князя «Юнкеръ», подлинникъ котораго хранится у меня. Очень прошу Васъ присоединить этотъ снимокъ къ рукописямъ К. Р., хранящимся въ Академіи».

Положено жертвователя благодарить, а фотографическій снимокъ передать въ Рукописное Отдѣленіе Библіотеки.

Г. Гегеръ-Нелюбинъ сообщилъ на имя Непремѣннаго Секретаря:

«Настоящимъ письмомъ имѣю честь покорнѣйше просить Васъ довести до свѣдѣнія гг. академиковъ, а также лицъ, служащихъ въ Императорской Академіи Наукъ, о томъ, что льготная подписка на издаваемую мною съ соизволенія Августѣйшей Семьи роскошную монографію: «Великій Князь Константинъ Константиновичъ — К. Р. — Жизнь и творчество 1858—1915 гг.» прекращается съ 15 января 1917 г., съ каковой даты цѣна изданія съ 40 руб. за нумерованный и 50 руб. за именной экземпляръ повышается до 65—75 руб. за экземпляръ. Для гг. академиковъ и лицъ, служащихъ въ Академіи, подписка принимается на тѣхъ же условіяхъ, какія изложены въ циркулярѣ по Главному Управленію военно-учебныхъ заведеній отъ 18 августа 1916 г. за № 28656, при семъ прилагаемомъ (въ копіи).

«Если кто-либо изъявитъ желаніе подписаться на книгу, то я просилъ бы Ваше Превосходительство сосредоточить это дѣло у казначея Академіи или у кого-либо въ Канцеляріи — или же выставить въ послѣдней особый подписной листъ».

Положено принять къ свѣдѣнію и передать Казначею.

Во исполненіе постановленія Отдѣленія ФМ. положено разрѣшить печатаніе «Отчетовъ» профессора В. П. Амалицкаго отдѣльнымъ изданіемъ подъ общимъ заглавіемъ: «Сѣверо-Двинскія раскопки профессора Амалицкаго. Отчеты» въ количествѣ 600 экземпляровъ и съ припечаткой на каждомъ выпускѣ вверху: «Геологическій и Минералогическій Музей имени Императора Петра Великаго», о чемъ сообщить въ Типографію для исполненія.

Во исполненіе постановленія Отдѣленія ФМ. положено разрѣшить печатать «Труды Геологическаго и Минералогическаго Музея» въ количествѣ 600 экземпляровъ, о чемъ сообщить въ Типографію для исполненія.

Во исполненіе постановленія Отдѣленія ФМ. ОС. имѣло сужденіе о напечатаніи въ количествѣ 10 000 экземпляровъ объявленія объ изданіи «Матеріаловъ» Комиссіи по изученію естественныхъ производительныхъ силъ Россіи, текстъ котораго былъ представленъ предсѣдателемъ Комиссіи.

Положено редакцію объявленія утвердить и сообщить въ Типографію о напечатаніи 10 000 экземпляровъ.

Доложено заявленіе В. Н. Бенешевича, В. И. Вернадскаго, А. Е. Ферсмана и А. А. Шахматова относительно желательности изданія въ 1917 г. «Отдѣла гуманитарныхъ наукъ» справочника «Наука въ Россіи»:

«Среди всякаго рода мѣръ, необходимыхъ для содѣйствія самостоятельному развитію науки въ Россіи, одной изъ ближайшихъ представляется возможно точная регистрація всѣхъ тѣхъ силъ, которыя служатъ наукѣ въ Россіи, т. е. всѣхъ ученыхъ учрежденій и обществъ, высшихъ учебныхъ заведеній и отдѣльныхъ лицъ. Польза и необходимость подобной регистраціи давно и широко сознана въ различныхъ странахъ Западной Европы, но интересы Россіи и въ этомъ отношеніи обслуживались почти исключительно Германіей. Между тѣмъ въ новыхъ условіяхъ развитія, созданныхъ войной, Россіи особенно важна возможность точно учесть свои научныя силы и для того, чтобы освободиться отъ посредническихъ услугъ Германіи, и для того, чтобы возможно скорѣе планомѣрно использовать эти силы въ разныхъ отношеніяхъ, а также вызвать объединеніе и взаимное ознакомленіе ихъ и тѣмъ увеличить ихъ производительность.

«Мысль о необходимости указанной регистраціи настолько уже назрѣла, что она возникла и въ Петроградѣ, въ кругу нижеподписавшихся лицъ, и въ Москвѣ, — притомъ совершенно самостоятельно, — въ кругу лицъ, ведущихъ изданіе журнала «Природа». Въ Москвѣ уже приступлено даже къ работѣ по составленію двухъ указателей: а) ученыхъ учрежденій и обществъ и высшихъ учебныхъ заведеній и б) всѣхъ отдѣльныхъ лицъ, работающихъ для науки въ составѣ ли разнаго рода учрежденій или самостоятельно. Но «Природа» имѣетъ въ виду охватить только естествознаніе и математику на 1917 годъ. Такимъ образомъ, на тотъ же годъ остается работа надъ

областью наукъ гуманитарныхъ, чтобы получился полный указатель-справочникъ «Наука въ Россіи» въ двухъ частяхъ, которыя затѣмъ для слѣдующихъ лѣтъ могли бы соединиться въ одно цѣлое.

«Нижеподписавшіеся обращаются къ Императорской Академіи Наукъ съ покорнѣйшей просьбой взять дѣло составленія справочника «Наука въ Россіи» подъ свое покровительство и не отказать въ своемъ содѣйствіи для немедленнаго его выполненія».

Положено, согласно заключенію Комиссіи по установленію болѣе тѣсныхъ научныхъ сношеній съ союзными странами, принять означенное изданіе въ серію академическихъ изданій на 1917 годъ, съ тѣмъ чтобы оно печаталось подъ редакціею проф. В. Н. Бенешевича и подъ наблюденіемъ академика С. Ѳ. Ольденбурга.

---

## ОТДѢЛЕНІЕ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХЪ НАУКЪ.

### XIV засѣданіе, 16 ноября 1916 года.

Членъ-корреспондентъ Г. Дарбу (Gaston Darboux) прислалъ свое сочиненіе «Mémoire sur une classe de surfaces de quatrième classe qui sont corrélatives des surfaces du quatrième ordre à conique double et admettent pour courbe double le cercle de l'infini».

Положено благодарить Г. Дарбу, а книгу передать во II Отдѣленіе Библіотеки.

Членъ-корреспондентъ Луи Дюпаркъ (Louis Duparc) прислалъ труды свои и своихъ учениковъ: 1) L. Duparc et Marguerite Tikanowitch. «Recherches géologiques et pétrographiques sur l'Oural du nord le bassin des rivières Wagran et Kakwa» (Genève. 1914), 2) L. Duparc et A. Grosset. «Etude comparée des gîtes platinifères de la Sierra de Ronda et de l'Oural» (Genève. 1916) и 3) R.-Ch. Sabot. «Etude cristallographique et optique d'un certain nombre de minéraux des Pegmatites de Madagascar et de minéraux de l'Oural» (Genève. 1914).

Положено благодарить Луи Дюпарка, а книги передать во II Отдѣленіе Библіотеки.

Академикъ А. П. Карпинскій читалъ:

«Въ засѣданіи Отдѣленія ФМ. 28 сентября были представлены для «Трудовъ Геологическаго и Минералогическаго Музея» двѣ статьи профессора В. П. Амалицкаго.

«Въ настоящее время выяснилось, что помѣщеніе этихъ статей въ «Трудахъ» затрудняется тѣмъ, что заготовленные для таблицъ рисунки не подходятъ къ формату «Трудовъ». Уменьшеніе ихъ до нужной величины испортило бы рисунки, а отпечатаніе въ видѣ двойныхъ таблицъ, кромѣ того, сильно бы удорожило изданіе. Форматъ таблицъ вполнѣ подходитъ къ размѣрамъ «Извѣстій», но печатаніе обѣихъ статей въ «Извѣстіяхъ» затрудняется тѣмъ, что онѣ не подходятъ туда по своему объему, тѣмъ болѣе что этими двумя статьями начинается серія подобнаго же рода отчетовъ, подготовляемыхъ профессоромъ В. П. Амалицкимъ къ печати, среди которыхъ могутъ быть статьи и еще бо̀льшаго объема, для которыхъ пришлось бы тогда отыски-

вать другое мѣсто, тогда какъ весьма желательно всѣ эти отчеты печатать въ одномъ и томъ же изданіи.

«Открытіе профессора В. П. Амалицкаго имѣетъ, какъ уже не разъ сообщалось Академіи, выдающееся ученое значеніе. Раскопки на Сѣверной Двинѣ дали и даютъ цѣлый музей рѣдчайшихъ формъ. Многое изъ того, что раньше рѣшалось гипотетически, здѣсь выясняется путемъ прямого изслѣдованія. Пройдетъ много лѣтъ и потребуются усилія многихъ работниковъ, прежде чѣмъ весь этотъ матеріалъ будетъ вполнѣ обработанъ. Поэтому въ настоящее время весьма важно опубликовать въ видѣ хотя бы отдѣльныхъ статей главнѣйшіе результаты раскопокъ, для чего профессоръ В. П. Амалицкій и предназначаетъ свои отчеты.

«Принимая во вниманіе все это, а также и указанныя затрудненія при печатаніи «Отчетовъ» профессора В. П. Амалицкаго въ существующихъ изданіяхъ Академіи, было бы цѣлесообразнымъ печатать всѣ отчеты въ видѣ отдѣльнаго изданія въ форматѣ «Извѣстій», что не составитъ затрудненій и въ финансовомъ отношеніи, такъ какъ расходы на печатаніе были бы тѣ же самые, что и при печатаніи «Отчетовъ» въ «Извѣстіяхъ» Академіи или въ «Трудахъ Геологическаго и Минералогическаго Музея».

«Изданіе это должно печататься въ видѣ отдѣльныхъ выпусковъ подъ общимъ заглавіемъ: «Сѣверо-Двинскія раскопки профессора Амалицкаго. Отчеты». Кромѣ того, на каждомъ выпускѣ вверху должно быть напечатано: «Геологическій и Минералогическій Музей имени Императора Петра Великаго»».

Положено печатать особымъ изданіемъ въ количествѣ 600 экземпляровъ, о чемъ и доложить ОС.

Академикъ А. А. Бѣлопольскій доложилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи свою статью «Изслѣдованіе спектра перемѣнной звѣзды γ Bootis» (A. A. Bělopolškij. Recherches sur le spectre de l'étoile variable γ Bootis).

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Академикъ В. И. Вернадскій сообщилъ о работахъ Комиссіи по изученію естественныхъ производительныхъ силъ Россіи. Работа какъ по продолженію изданія «Матеріаловъ», такъ и по изданію общаго обзора «Естественныя производительныя силы Россіи» продолжается. Можно видѣть, что свѣдѣнія о дѣятельности Комиссіи начинаютъ проникать въ общество; такъ, напр., за послѣднее время академикъ В. И. Вернадскій получилъ отъ Лондонскаго Англо-Русскаго Комитета запросъ, сдѣланный по порученію англійскаго военнаго министерства, о возможности нахожденія въ Россіи двухъ минераловъ; въ Академію Наукъ прислана просьба русскаго коммерческаго агента въ Шанхаѣ о высылкѣ туда «Матеріаловъ», издаваемыхъ Комиссіей; сейчасъ ведутся переговоры съ Нижегородскимъ Биржевымъ Комитетомъ и Нижегородскимъ Городскимъ Головой Д. В. Сироткинымъ объ изслѣдованіи Карабугаза, при чемъ самая идея промышленнаго использованія Карабугаза явилась

вслѣдствіе выхода изданнаго Академіей очерка о Карабугазѣ, составленнаго академикомъ Н. И. Андрусовымъ, академикомъ Н. С. Курнаковымъ, А. А. Лебединцевымъ и І. Б. Шпиндлеромъ, и т. д. Однако, одновременно съ этимъ Комиссія постоянно встрѣчается съ указаніями на отсутствіе ея изданій на книжномъ рынкѣ и съ полной неосвѣдомленностью объ ея существованіи. Въ виду этого Редакціонный Комитетъ «Матеріаловъ для изслѣдованія естественныхъ производительныхъ силъ Россіи» рѣшилъ сейчасъ напечатать въ большомъ количествѣ экземпляровъ летучку о вышедшихъ и подготовляемыхъ изданіяхъ съ тѣмъ, чтобы разослать ее при нѣкоторыхъ періодическихъ изданіяхъ, роздать въ магазины и пр. и одновременно принять другія мѣры къ освѣдомленію о трудахъ Комиссіи.

Положено напечатать предположенное объявленіе-летучку въ количествѣ 10000 экземпляровъ, о чемъ доложить ОС.

Академикъ В. И. Вернадскій представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Матеріалахъ для изученія естественныхъ производительныхъ силъ Россіи» статью В. Хлопина «Боръ и его нахожденіе въ Россіи».

Положено напечатать въ «Матеріалахъ для изученія естественныхъ производительныхъ силъ Россіи».

Академикъ В. И. Вернадскій представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Матеріалахъ для изученія естественныхъ производительныхъ силъ Россіи» статью Е. Ереминой «Плавиковый шпатъ въ Россіи».

Къ статьѣ приложены 3 рисунка.

Положено напечатать въ «Матеріалахъ для изученія естественныхъ производительныхъ силъ Россіи».

Академикъ В. И. Вернадскій представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Матеріалахъ для изученія естественныхъ производительныхъ силъ Россіи» статью И. Гинзбурга «Слюда, ея свойства, примѣненіе и нахожденіе въ Россіи. I».

Къ статьѣ приложены рисунки и таблицы.

Положено напечатать въ «Матеріалахъ для изученія естественныхъ производительныхъ силъ Россіи».

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи статью Г. Ю. Верещагина «Отчетъ о работахъ, произведенныхъ на Байкалѣ лѣтомъ 1916 года» (G. J. Vereščagin. Rapports sur des travaux exécutés au lac Bajkal en été 1916).

Къ статьѣ приложены 2 таблицы и 2 карты.

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея» статью Н. О. Кащенко и М. П. Акимова

«*Rhinolophus bocharicus* n. sp.» (N. F. Kaščenko et M. P. Akimov. *Rhinolophus bocharicus* n. sp.).

Къ статьѣ приложенъ 1 рисунокъ.

Положено напечатать въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея».

Академикъ Н. И. Андрусовъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи статью М. Д. Залѣсскаго «О морскомъ сапропелитѣ силурійскаго возраста, образованномъ синезеленою водорослью» [M. D. Zalessky (Zalěsskij). Sur le sapropelite de l'âge silurien, formé par une algue cyanophycée].

Къ статьѣ приложено 10 рисунковъ.

При этомъ академикъ Н. И. Андрусовъ читалъ:

«Представляемая статья М. Д. Залѣсскаго занимается изслѣдованіемъ кукерскаго горючаго «сланца», встрѣчающагося въ видѣ пластовъ мощностью до 2 футовъ среди известняковъ Кукерскаго яруса нижнесилурійскихъ отложеній Эстляндіи и Петроградской губерніи; этотъ «сланецъ» оказался не глинистою породою или мергелемъ битуминознаго характера, какъ это ошибочно принималось Гельмерсеномъ и Ф. Б. Шмидтомъ, а сапропелитомъ, образовавшимся въ морѣ изъ скопленія колоніальной синезеленой водоросли, очень напоминающей своимъ характеромъ современныхъ представителей рода *Gloeocapsa* изъ сем. *Chroococcaceae*, что дало основаніе автору статьи создать для нея новое родовое названіе *Gloeocapsomorpha*. Дѣйствительно, ископаемая водоросль *Gloeocapsomorpha prisca* представляетъ собою группы шаровидно-эллипсоидальныхъ клѣточекъ, заключенныхъ въ рядъ ослизнившихся, вложенныхъ одна въ другую оболочекъ, которыя даютъ представленіе общаго комочка слизи, въ которомъ лежатъ клѣточки, и этимъ характеромъ близко напоминаютъ представителей родовъ синезеленыхъ водорослей *Gloeocapsa*, *Entophysalis*, *Placoma* и *Gloeothece*. Авторъ статьи касается также вопроса образованія этихъ пластовъ сапропелита. Принимая во вниманіе, что кукерскій горючій «сланецъ» образуетъ цѣлые пласты, онъ считаетъ ископаемую водоросль за планктонную или свободно-донную форму, образовавшую въ опредѣленное время своей жизни цвѣтеніе водоема, гдѣ она обитала. Водоемы эти были морскими заливами или гафами съ мелкою водою, въ илистомъ днѣ которыхъ жили морскія животныя трилобиты и плеченогія. Работа представляетъ тотъ интересъ, что констатируетъ существованіе въ силурійское время представителей сем. *Chroococcaceae* и сообщаетъ поразительный фактъ сохраненія этихъ нѣжныхъ водорослей столь глубокой древности, при которомъ слизь ихъ не утратила способности набухать отъ воды и хлоралгидрата. Въ заключеніе авторъ статьи касается вопроса классификаціи сапропелитовъ и относитъ кукерскій горючій «сланецъ», названный имъ кукерситомъ, къ сапроколямъ, предлагая это названіе употреблять не только для современныхъ затвердѣвшихъ сапропелитовъ, но и для всѣхъ ископаемыхъ сапропелитовъ, отложившихся въ отсутствіе гумусоваго студня, какъ это имѣло мѣсто при отложеніи кукерсита».

Положено напечатать статью М. Д. Залѣсскаго въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Академикъ В. И. Вернадскій читалъ:

«Въ прошломъ засѣданіи Отдѣленія въ связи съ предложеніемъ академика П. И. Вальдена о Ломоносовскомъ Комитетѣ и особомъ фондѣ при Ломоносовскомъ Институтѣ нѣкоторыми членами Конференціи были сдѣланы указанія на возможность проведенія этого дѣла при посредствѣ Комиссіи по изученію естественныхъ производительныхъ силъ Россіи быстрымъ путемъ черезъ Особое Совѣщаніе по оборонѣ при Военномъ Министерствѣ. Вчера было засѣданіе Совѣта Комиссіи, на которомъ выяснилось, что предполагаемая организація экспериментальной работы при Комиссіи отнюдь не можетъ сталкиваться съ болѣе прочной и широкой организаціей при Ломоносовскомъ Институтѣ и оба начинанія должны итти параллельно и независимо».

Положено принять къ свѣдѣнію.

## XV засѣданіе, 3 декабря 1916 года.

За Министра Народнаго Просвѣщенія Товарищъ Министра В. Т. Шевяковъ отношеніемъ отъ 28 ноября за № 13666 сообщилъ:

«Государь Императоръ, по всеподданнѣйшему докладу Министра Народнаго Просвѣщенія въ 19-ый день сего ноября Высочайше соизволилъ на утвержденіе Директора Николаевской Главной Физической Обсерваторіи флота генералъ-лейтенанта Крылова въ званіи члена Постоянной Центральной Сейсмической Комиссіи.

«О таковомъ Монаршемъ повелѣніи имѣю честь увѣдомить Ваше Превосходительство, въ послѣдствіе представленія отъ 25 октября сего года за № 2323».

Положено сообщить Постоянной Центральной Сейсмической Комиссіи и академику А. Н. Крылову.

Совѣтъ Императорскаго Русскаго Географическаго Общества препроводилъ отношеніе Якутскаго Отдѣла Императорскаго Русскаго Географическаго Общества отъ 14 октября за № 334, при которомъ Отдѣлъ доставилъ копію доклада дѣйствительнаго члена Отдѣла М. Н. Тимофеева-Терешкина о произведенныхъ имъ раскопкахъ по отысканію костей мамонта по р. Конхаръ, Вил. окр.

Положено согласно заключенію академика П. И. Андрусова принять къ свѣдѣнію.

Академикъ А. А. Бѣлопольскій доложилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи свою статью «Изслѣдованіе спектра звѣзды δ Кассіопеи» (A. A. Bĕlopolĭskij. Recherches sur le spectre de l'étoile δ Cassiopeiae).

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Академикъ А. М. Ляпуновъ доложилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи свою статью на французскомъ языкѣ «Sur une formule d'analyse» (Объ одной формулѣ анализа).

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Академикъ И. П. Бородинъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Трудахъ Ботаническаго Музея» статью П. Н. Крылова и Е. И. Штейнберга «Матеріалъ къ флорѣ Канскаго уѣзда Енисейской губерніи» (P. Krylov et E. Šteinberg. Contributions à la flore du district Kansk de la province Jénisséi).

Къ статьѣ приложены 1 таблица и 1 карта.

Положено напечатать въ «Трудахъ Ботаническаго Музея».

Академикъ В. И. Вернадскій представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Матеріалахъ для изученія естественныхъ производительныхъ силъ Россіи» статью Е. Ереминой «Мѣсторожденія плавиковаго шпата въ Россіи».

Къ статьѣ приложено 5 рисунковъ.

Положено напечатать въ «Матеріалахъ для изученія естественныхъ производительныхъ силъ Россіи».

Академикъ В. И. Вернадскій представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи статью М. А. Ракузина «Адсорбціи въ нефтеносныхъ слояхъ земли» (M. A. Rakuzin. Les procès d'adsorption dans les couches petrolifères).

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Академикъ В. И. Вернадскій представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи статью О. О. Баклунда «Паденіе метеорнаго желѣза около с. Богуславки Приморской области» (H. Backlund. Fer météorique tombé auprès de Boguslavka aux environs de Vladivostok).

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Академикъ В. И. Вернадскій въ качествѣ Предсѣдателя Комиссіи по изученію естественныхъ производительныхъ силъ Россіи отношеніемъ отъ 19 ноября за № 525, препровождая три фотографіи къ статьѣ Н. Буша «О цѣнныхъ деревьяхъ Кавказа», просилъ Непремѣннаго Секретаря сдѣлать распоряженіе Типографіи заказать автотипическіе клише въ указанномъ размѣрѣ и помѣстить ихъ на одной таблицѣ (съ двухъ сторонъ) на болѣе прочной бумагѣ, болѣе высокаго качества. Согласно постановленію Редакціоннаго Комитета, въ случаѣ, если Академія затруднится взять на себя расходы по означенной таблицѣ, стоимость ея можетъ быть оплачена изъ средствъ Комиссіи.

Положено разрѣшить заказать на счетъ Академіи, о чемъ сообщить академику В. И. Вернадскому и въ Типографію.

Академикъ Н. В. Насоновъ читалъ:

«Въ нынѣшнемъ году, продолжая изучать озера и другіе прѣсноводные водоемы Финляндіи, а именно южной, мало изученной ея части, я изслѣдовалъ весеннюю водную фауну въ апрѣлѣ у Кавантсари и въ маѣ въ Келломякахъ и Карисалми Вы-

боргской губ. Въ іюнѣ и іюлѣ я работалъ на озерахъ Салоярви, Терваалахти и Лауслахти, близъ станціи Карисалми, а въ августѣ въ заливѣ у Выборга (Папула) и въ Ладожскомъ озерѣ у Сердоболя и на Валаамскомъ архипелагѣ.

«Собирая матеріалъ въ различныя консервирующія жидкости въ различное время, я составилъ коллекцію животныхъ, обработка которыхъ возможна на консервированномъ матеріалѣ. Нѣкоторыя группы, не поддающіяся хорошей консервировкѣ, пришлось обрабатывать на мѣстѣ. Къ такимъ группамъ принадлежатъ *Turbellaria*.

«Фауна *Turbellaria* Финляндіи изучена весьма слабо, и мы не знаемъ работы, посвященной изученію ея. Нѣкоторыя свѣдѣнія о нихъ находятся только въ изслѣдованіяхъ морфологическаго характера, главнымъ образомъ Лютера и Хофстена. Всѣхъ видовъ *Rabdocoela* Финляндіи извѣстно только 23. Въ нынѣшнемъ году я могъ констатировать нахожденіе еще 27 формъ, которыя не были до сихъ поръ встрѣчены въ Финляндіи. Изъ этихъ формъ оказалось шесть новыхъ, еще не описанныхъ, и четыре не найденныхъ въ другихъ мѣстностяхъ Россіи, но извѣстныхъ для Западной Европы.

«Судя по добытому мною матеріалу въ юго-восточной части Финляндіи, фауна ея по *Turbellaria* оказывается довольно богатой, хотя это трудно было предполагать, принимая во вниманіе сѣверное положеніе страны, и содержитъ рядъ эндемичныхъ формъ. Весьма желательно въ будущемъ связать наблюденія надъ фауной *Turbellaria* Финляндіи съ наблюденіями, сдѣланными М. Брауномъ въ окрестностяхъ Юрьева и въ Чудскомъ озерѣ, изслѣдованіями фауны этихъ животныхъ въ Петроградской губ., которая плохо изслѣдована въ этомъ отношеніи, особенно въ ея юго-восточной части, а именно Лужскій уѣздъ, и въ смежныхъ съ нимъ частяхъ Новгородской губ. Въ окрестностяхъ Петрограда мною производилось изученіе фауны *Turbellaria* въ августѣ и сентябрѣ нынѣшняго года.

«Какъ результатъ изслѣдованія по фаунѣ *Turbellaria* прошлаго и нынѣшняго года, имѣю честь представить для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи первую статью по этому предмету подъ заглавіемъ «Къ фаунѣ *Turbellaria* Финляндіи. I», заключающую свѣдѣнія о всѣхъ найденныхъ въ Финляндіи видахъ этихъ животныхъ въ связи съ распространеніемъ ихъ въ Россіи и сопредѣльныхъ странахъ. Къ статьѣ приложены три таблицы рисунковъ».

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ приложеніи къ «Ежегоднику Зоологическаго Музея» статью В. Л. Біанки «Птицы Тверской губерніи» (V. L. Bianchi. Les oiseaux du gouvernement de Tver).

Положено напечатать въ приложеніи къ «Ежегоднику Зоологическаго Музея».

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ приложеніи къ «Ежегоднику Зоологическаго Музея» статью В. Л. Біанки

«Сводка данныхъ по авифаунѣ Олонецкой губерніи» (V. L. Bianchi. L'état actuel de nos connaissances de l'avifaune du gouvernement d'Olonetz).

Положено напечатать въ приложеніи къ «Ежегоднику Зоологическаго Музея».

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея» статью В. Л. Біанки «Распространеніе птицъ въ сѣверо-западной части Европейской Россіи» (V. L. Bianchi. Distribution géographique des oiseaux dans la partie occidentale du nord de la Russie européenne).

Къ статьѣ приложена 1 таблица.

Положено напечатать въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея».

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея» статью В. Л. Біанки «Діагностика летучихъ мышей (Chiroptera) Европейской Россіи» [V. L. Bianchi. Table synoptique pour la détermination des chauve-souris (Chiroptères) de la Russie européenne].

Къ статьѣ приложена 1 таблица.

Положено напечатать въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея».

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея» статью В. Л. Біанки «Опытъ обработки наблюденій надъ гнѣздованіемъ птицъ Петроградской губерніи» (V. L. Bianchi. Essai sur la nidification des oiseaux du gouvernement de Petrograd).

Положено напечатать въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея».

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея» статью В. Л. Біанки «Предварительныя замѣтки о летучихъ мышахъ (Chiroptera) Россіи» [V. L. Bianchi. Notes préliminaires sur les chauve-souris (Chiroptères) de la Russie].

Положено напечатать въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея».

Академикъ И. П. Павловъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи статью на англійскомъ языкѣ: G. B. Florovskij. «On the mechanism of reflex salivary secretion» (Г. Б. Флоровскій. Къ вопросу о механизмѣ рефлекторнаго слюноотдѣленія).

Къ статьѣ приложено 12 рисунковъ.

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Академикъ Н. С. Курнаковъ доложилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи статью Н. С. Курнакова и С. Ф. Жемчужнаго «О магніевыхъ озерахъ перекопской группы» (N. S. Kurnakov et S. F. Žem-

čužnyj. Sur les lacs salés magnésiens de Perekop). Настоящая работа представляетъ отчетъ объ изслѣдованіяхъ, произведенныхъ лѣтомъ настоящаго года надъ перекопскими озерами по порученію Императорской Академіи Наукъ.

Къ статьѣ приложены 1 рисунокъ и 1 карта.

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Непремѣнный Секретарь доложилъ, что на посланныя приглашенія принять участіе въ трудахъ Байкальской Комиссіи отвѣтили согласіемъ слѣдующія лица: 1) П. П. Сушкинъ, 2) В. П. Горяевъ, 3) А. П. Грузинцевъ, 4) В. И. Арнольди, 5) А. М. Никольскій.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Академикъ А. П. Павловъ представилъ экземпляры своихъ статей: «Для чего преподается естествознаніе», Москва. 1916, и «Мысли, чаянія и опасенія по поводу предстоящей реформы средняго образованія въ Россіи», Москва. 1916.

Положено передать статьи въ I Отдѣленіе Библіотеки.

---

## ОТДѢЛЕНІЕ РУССКАГО ЯЗЫКА И СЛОВЕСНОСТИ.

### X засѣданіе, 8 октября 1916 года.

Стопятидесятилѣтнюю годовщину со дня рожденія Н. М. Карамзина (1 дек. 1916 г.) положено ознаменовать торжественнымъ засѣданіемъ, которое перенести на время послѣ войны.

### XI засѣданіе, 29 октября 1916 года.

Публичное засѣданіе въ память А. Н. Веселовскаго положено устроить въ началѣ декабря.

Въ виду отзыва акад. А. И. Соболевскаго, положено статью Б. М. Соколова «По поводу слова о законѣ и благодати Иларіона» препроводить въ Типографію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ».

Статьи А. И. Миловидова «Новые документы, относящіеся къ біографіи Франциска Скорины», М. О. Когена «Нѣсколько поправокъ и дополненій къ Этимологическому словарю русскаго языка», А. Преображенскаго и Д. И. Абрамовича «О трудахъ митрополита Макарія (Булгакова) въ области древней русской литературы. Къ столѣтію со дня его рожденія (19 сентября 1916 года)» — положено передать въ Типографію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ».

### XII засѣданіе, 5 ноября 1916 года.

Въ виду сообщенія акад. В. С. Иконникова о томъ, что онъ могъ бы приступить къ печатанію своей рѣчи о Г. Р. Державинѣ, положено напечатать его рѣчь въ Кіевѣ въ частной типографіи вмѣстѣ съ рѣчью акад. А. И. Соболевскаго.

Трудъ Л. Т. Бѣлецкаго «Литературная исторія повѣсти о Св. Меркуріи Смоленскомъ (Классификація списковъ, критика ихъ текста и установленіе редакцій

повѣсти)», а также приготовленные имъ къ печати «Тексты повѣсти о Меркуріи Смоленскомъ», согласно съ отзывомъ акад. В. Н. Перетца, положено печатать въ Сборникѣ.

Представленную акад. А. А. Шахматовымъ статью В. И. Срезневскаго «О собраніи рукописей и бумагъ Г. Ѳ. Квитки, принадлежавшемъ И. И. Срезневскому», положено печатать въ Извѣстіяхъ.

## XIII засѣданіе, 19 ноября 1916 года.

Акад. В. Н. Перетцъ вошелъ съ нижеслѣдующимъ предложеніемъ:

«Во время разрѣшенной мнѣ поѣздки съ научною цѣлью въ Новгородъ въ маѣ 1916 г. мною и моими сотрудниками предпринято было описаніе рукописей мѣстныхъ Новгородскихъ библіотекъ; въ пять дней удалось описать: 1) рукописи Новгородскаго Общества Любителей Древности (13), 2) рукописи (наиболѣе важныя съ историко-литературной и церковно-исторической точки зрѣнія) Новгородской Духовной Семинаріи — часть коихъ принадлежала къ библіотекѣ Ѳеофана Прокоповича (84) и 3) рукописи библіотеки Новоезерскаго Кириллова монастыря, перенесенной нынѣ въ Новгородъ и находящейся въ Церковномъ Древлехранилищѣ (105, а съ добавл. — до 140 №№). Полагая, что такая археографическая работа могла бы быть полезной не только мнѣ и моимъ сотрудникамъ, прошу Отдѣленіе о напечатаніи ея. Печатать думаю въ Кіевской типографіи Корчакъ-Новицкаго».

Положено: разрѣшить напечатаніе описанія рукописей новгородскихъ книгохранилищъ.

## XIV засѣданіе, 3 декарбя 1915 года.

Г. Е. Аѳанасьевъ (изъ Кіева) прислалъ на имя Отдѣленія русск. яз. и слов. копію съ современнаго Пушкину письма, касающагося его дуэли при слѣд. заявленіи: «Освѣдомившись изъ недавнихъ изданій Академіи, что Пушкинскій отдѣлъ собираетъ все, имѣющее отношеніе къ нашему великому поэту, я рѣшаюсь представить вниманію Академіи копію, прилагаемую при семъ, съ одного письма, относящагося къ февралю 1837 года, и мое личное воспоминаніе».

Положено передать означенную копію въ Пушкинскую Комиссію, о чемъ извѣстить Г. Е. Аѳанасьева.

## XV засѣданіе, 12 декабря 1916 года.

Положено составить юбилейный сборникъ въ память А. Н. Веселовскаго и просить акад. В. М. Истрина быть редакторомъ сборника, въ который включить рѣчи, произнесенныя въ публичномъ засѣданіи 11 декабря, а также матеріалы, доставленные А. А. Веселовскимъ.

Присланную Н. М. Петровскимъ статью «Библiографическiя мелочи. XIII. Къ вопросу о первомъ печатномъ переводѣ Новаго Завѣта на новоболгарскiй языкъ» — положено переслать въ Типографiю для напечатанiя въ «Извѣстiяхъ».

Доложенъ отзывъ акад. Н. А. Котляревскаго о томъ, что статья Б. В. Неймана «Элементы сентиментализма въ творчествѣ Лермонтова» можетъ быть напечатана въ изданiяхъ Отдѣленiя. — Положено передать означенную статью въ Типографiю, о чемъ увѣдомить автора.

Этнографическое Отдѣленiе Имп. Русскаго Географическаго Общества прислало 24 отвѣта на Программы по собиранiю особенностей великорусскихъ говоровъ. — Положено передать отвѣты въ Рукописный Отдѣлъ академической Библiотеки.

Г. В. Вернадскiй обратился къ Отдѣленiю со слѣдующей просьбой:

«Прошу II Отдѣленiе Императорской Академiи Наукъ принять къ напечатанiю въ «Сборникѣ Отд. русск. яз. и слов.» — «Дневныя записки масона А. Я. Ильина» (1775—1776). Подлинная рукопись (въ двухъ томикахъ in-8°) находится въ Императорской Публичной Библiотекѣ, въ собранiи Михайловскаго, 0.87 и 88. Отрывки, непосредственно касающiеся масонства, были опубликованы проф. В. И. Саввой въ «Чтенiяхъ Общ. Ист. и Др.» 1908. IV. Но и помимо этихъ отрывковъ весь дневникъ Ильина чрезвычайно цѣненъ для выясненiя какъ психологiи средняго русскаго образованнаго человѣка 1770 гг., такъ и языка этого времени — разговорнаго, а отчасти и литературнаго (приложены нѣкоторыя письма, отправлявшiяся и получавшiяся Ильинымъ съ намѣренно-литературнымъ описанiемъ душевныхъ переживанiй). — «Дневныя записки Ильина» предполагаю печатать съ необходимыми краткими примѣчанiями. Петроградъ. 26. XI. 1916».

Положено имѣть въ виду при обсужденiи Типографской смѣты на 1917 годъ.

Преподаватель 1-го Реальнаго Училища Императора Александра II В. В. Мiяковскiй обратился съ нижеслѣдующей просьбой:

«Въ Архивѣ Государственнаго Совѣта, въ Протоколахъ конца XVIII вѣка и въ Дѣлахъ Коммиссiи Составленiя Законовъ хранится много документовъ, проливающихъ свѣтъ на бiографiю и литературную дѣятельность Александра Николаевича Радищева. Знаменитый писатель Екатерининской эпохи и старшiй сынъ его, второстепенный поэтъ Александровскаго времени, оба одновременно служили въ Коммиссiи Составленiя Законовъ. Нѣкоторые матерiалы, касающiеся этихъ лицъ были отчасти использованы академикомъ М. И. Сухомлиновымъ въ его трудѣ: «А. Н. Радищевъ — авторъ Путешествiя изъ Петербурга въ Москву». Сузивъ тему своего изслѣдованiя вопросомъ о Радищевѣ лишь какъ объ авторѣ Путешествiя, М. И. Сухомлиновъ использовалъ незначительную часть матерiала, имѣющагося въ Архивѣ Государственнаго Со-

вѣта, и цѣннѣйшій матеріалъ для біографіи А. Н. Радищева и сына его, Н. А. Радищева, лежитъ еще не обслѣдованнымъ.

Занимаясь уже нѣсколько лѣтъ изученіемъ жизни и литературной дѣятельности Радищева, имѣю честь просить II Отдѣленіе Императорской Академіи Наукъ войти съ ходатайствомъ къ Государственному Секретарю о допущеніи меня къ занятіямъ въ Архивѣ Государственнаго Совѣта, для научной разработки матеріаловъ о Радищевѣ.

Означенные матеріалы заключаются въ слѣдующихъ архивныхъ дѣлахъ:

— Протоколы Совѣта отъ 1790 года.

— Дѣла Комиссіи по составленію проэкта Новаго Уложенія.

— Журналы и Дѣла Комиссіи Составленія Законовъ 1801—1802 гг.

И другія дѣла конца XVIII и первыхъ лѣтъ XIX вв.

Имѣю честь добавить, что мною напечатанъ рядъ работъ о Радищевѣ:

1) «Пѣснь историческая А. Н. Радищева и Considérations Монтескье» — Журналъ Мин. Народн. Просв. 1914 г. № 2, стр. 236—248.

2) «Новое объ А. Н. Радищевѣ» — Научный Историческій Журналъ, 1913 г. Т. I, вып. 2. Стр. 1—9.

3) Годы ученія А. Н. Радищева — Голосъ Минувшаго, 1914 г. № 3, стр. 1—42; № 5, стр. 83—104. 27 ноября 1916 г.»

Положено просьбу эту удовлетворить.

---

## ОТДѢЛЕНІЕ ИСТОРИЧЕСКИХЪ НАУКЪ И ФИЛОЛОГІИ.

### XIV ЗАСѢДАНІЕ, 23 НОЯБРЯ 1916 ГОДА.

Академикъ С. Ѳ. Ольденбургъ доложилъ Отдѣленію для напечатанія въ приложеніи къ одному изъ протоколовъ краткое описаніе небольшой коллекціи буддійскихъ образовъ и рукописей, собранныхъ С. Е. Маловымъ во время экспедиціи въ Западный Китай по порученію Русскаго Комитета по изученію Средней и Восточной Азіи.

Положено напечатать въ одномъ изъ приложеній къ протоколамъ.

Академикъ С. Ѳ. Ольденбургъ доложилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи свою статью «Краткое описаніе небольшого собранія хотанскихъ древностей Д. В. Коссиковскаго» (Description sommaire d'une petite collection d'antiquités de Khotan appartenant à D. V. Kossikovskij).

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Отъ имени Директора Азіатскаго Музея доложено:

«Весною 1915 г. Русскій Комитетъ командировалъ на Памиры г. Зарубина для лингвистическихъ изслѣдованій. Я открылъ ему тогда кредитъ въ 100 руб. на пріобрѣтеніе рукописей по мѣстному сектантству (اسماعیلیه=علی الاهی=اهل حق). Вернувшись не надолго весною текущаго года, г. Зарубинъ представилъ въ Музей 10 рукописей указаннаго содержанія, представляющихъ высокій научный интересъ, списокъ которыхъ прошу напечатать въ приложеніи къ протоколу».

Положено списокъ по составленіи его напечатать въ приложеніяхъ къ протоколамъ.

Академикъ В. В. Латышевъ представилъ, для пріобщенія къ рукописямъ покойнаго академика П. В. Никитина, переданнымъ на храненіе въ Академическую Библіотеку, рукопись послѣдней статьи его «Греческій Скитскій Патерикъ и его древній латинскій переводъ», напечатанной уже послѣ кончины П. В. Никитина въ XXII томѣ «Византійскаго Временника».

Положено передать рукопись во II Отдѣленіе Библіотеки для пріобщенія къ рукописямъ академика П. В. Никитина.

Академикъ А. С. Лаппо-Данилевскій читалъ отчетъ профессора Юрьевскаго Университета И. И. Лаппо:

«Принося Императорской Академіи Наукъ мою глубокую благодарность за командированіе меня на лѣтніе мѣсяцы текущаго 1916 года въ Петроградъ и Москву для работъ въ мѣстныхъ Архивахъ и Библіотекахъ по подготовкѣ изданія «Литовскаго Статута 1588 года», имѣю честь представить нижеслѣдующій мой отчетъ въ этихъ работахъ.

«Занятія мои въ Петроградѣ состояли главнымъ образомъ въ провѣркѣ и углубленіи сдѣланныхъ мною раньше наблюденій надъ экземплярами Мамоничскихъ изданій русскаго текста Статута 1588 года, хранящимися въ Петроградскихъ древлехранилищахъ. Кромѣ двухъ экземпляровъ, принадлежащихъ Академіи Наукъ, мною въ разное время были использованы экземпляры: Императорской Публичной Библіотеки (семь), Сенатскаго Архива (одинъ) и Императорской Духовной Академіи (одинъ). Въ Архивѣ Св. Синода и въ Библіотекѣ Государственнаго Совѣта я не нашелъ искомыхъ экземпляровъ, а въ Министерствѣ Внутреннихъ Дѣлъ, гдѣ, по моимъ свѣдѣніямъ, экземпляръ быть долженъ, не нашелъ его ни въ Департаментѣ Иностранныхъ Исповѣданій, ни въ Архивѣ Царства Польскаго, помѣщающемся во дворѣ главнаго зданія Министерства. Въ декабрѣ текущаго года предполагаю продолжить мои поиски въ другихъ учрежденіяхъ Министерства Внутреннихъ Дѣлъ и въ его Архивѣ на Аптекарскомъ Островѣ. Тогда же надѣюсь навести справки и въ нѣкоторыхъ другихъ учрежденіяхъ, въ которыя по той или другой причинѣ не могъ проникнуть лѣтомъ.

«Что касается работы въ Москвѣ, то въ поѣздку истекшимъ лѣтомъ былъ мною присоединенъ къ извѣстнымъ мнѣ уже раньше московскимъ экземплярамъ Статута экземпляръ Историческаго Музея (собранія Щапова № 18), заключающій въ себѣ полный текстъ, но безъ Реестра. Главнымъ же образомъ въ Москвѣ я работалъ надъ изданіями Виленскихъ типографій конца XVI и начала XVII столѣтій (въ Историческомъ Музеѣ и въ Хлудовской Библіотекѣ, въ Единовѣрческомъ монастырѣ на Преображенскомъ кладбищѣ) и надъ актами, относящимися къ дому Мамоничей и ихъ типографіи (въ Архивѣ Министерства Юстиціи). Какъ извѣстно, изданій Третьяго Статута съ одною и тою же датою (годъ утвержденія Статута) на русскомъ языкѣ было не одно, а нѣсколько. Это обстоятельство необходимо приводитъ къ вопросу о томъ, которое изъ опредѣляемыхъ путемъ сличенія экземпляровъ Статута его изданій было сдѣлано раньше и которое позже, — вопросъ, имѣющій значеніе и для правильнаго установленія статутоваго текста. Между тѣмъ, при отсутствіи прямыхъ указаній на послѣдовательность изданій Статута, данныя для рѣшенія этого вопроса приходится собирать путемъ наблюденій надъ внѣшнею стороною экземпляровъ отдѣльныхъ изданій и прежде всего надъ шрифтами и другими особенностями набора въ другихъ изданіяхъ виленскихъ типографій того же времени, а особенно типографіи Мамоничей. Съ этою цѣлью мною были сличены съ наборомъ изданій Статута слѣдующія виленскія изданія. Евангеліе 1575 г., Апостолъ 1576 г., Псалтырь 1576 г., Шестодневъ 1582 г., Евангеліе Толковое 1595 г., Апостолъ 1599 г., Евангеліе

1600 г., Евангеліе Воскресное Толковое 1600 г., Служебникъ 1617 г., Тріодь Постная около 1609 г. При работѣ надъ изданіями виленскихъ типографій, въ связи съ документами Литовской Метрики, я ставилъ себѣ и другую задачу, а именно старался опредѣлить значеніе Мамоничской друкарни въ ряду другихъ типографій и ея отношеніе ко Льву Сапѣгѣ, который получилъ отъ Сигизмунда III привилегію на напечатаніе Третьяго Литовскаго Статута.

«Я крайне сожалѣю, что не могъ во время моихъ лѣтнихъ занятій пересмотрѣть старопечатные экземпляры виленскихъ изданій въ Императорской Публичной Библіотекѣ, въ которой имѣется драгоцѣнное ихъ собраніе, — Рукописное Отдѣленіе Библіотеки открылось для занимающихся лишь 1 сентября, и я, только благодаря любезности И. А. Бычкова, имѣлъ возможность за нѣсколько дней до открытія Отдѣленія поработать тамъ надъ шестью экземплярами Статута (седьмой экземпляръ находится у Государственнаго Секретаря). Я въ общемъ уже знакомъ съ экземплярами виленскихъ изданій XVI—XVII столѣтій, хранящимися въ Императорской Публичной Библіотекѣ, но, конечно, въ декабрѣ текущаго года я долженъ буду вновь ихъ пересмотрѣть для указанныхъ мною выше цѣлей.

«Къ настоящему времени мною изучены и распредѣлены по изданіямъ двадцать восемь экземпляровъ первоначальнаго (русскаго) текста Третьяго Литовскаго Статута въ Мамоничскихъ изданіяхъ, а также довольно значительное количество его рукописей, хранящихся въ различныхъ древлехранилищахъ. Но, конечно, не познакомившись съ экземплярами, принадлежащими польскимъ древлехранилищамъ, находящимся въ предѣлахъ Галиціи и Познанскаго княжества, было бы рискованно приняться за окончательную подготовку къ печати научнаго изданія Статута 1588 года. Поэтому теперь я стараюсь сдѣлать для изданія Статута все, что могу на основаніи матеріаловъ, доступныхъ мнѣ въ Россіи, чтобы возможно быстрѣе закончить всю работу послѣ того, когда обстоятельства позволятъ использовать матеріалы, имѣющіеся за границей».

Положено принять къ свѣдѣнію.

Академикъ С. Ѳ. Ольденбургъ отъ имени академиковъ В. В. Радлова, К. Г. Залемана и своего предложилъ учредить при Отдѣленіи Постоянную Лингвистическую Комиссію, потребность въ которой особенно ощущается теперь, когда Академіей издается значительное число текстовъ живыхъ нарѣчій самыхъ разнообразныхъ языковъ, при чемъ вопросы транскрипціи должны особенно часто обсуждаться.

Положено образовать при Отдѣленіи Постоянную Лингвистическую Комиссію. Въ составъ Комиссіи вошли академики: В. В. Радловъ, К. Г. Залеманъ, С. Ѳ. Ольденбургъ, Н. Я. Марръ и В. В. Бартольдъ.

Академикъ Н. Я. Марръ читалъ:

«Желая продолжить свои лингвистическія работы надъ языками Дагестана, въ частности надъ аварскимъ, прерванныя съ лѣта 1914 года, прошу Конференцію

командировать меня въ Дагестанъ на мѣсяцъ, съ 16 декабря по 16 января 1917 года, при чемъ желательно предупредить губернатора Дагестанской области о моей командировкѣ съ просьбой оказать содѣйствіе».

Положено командировать академика Н. Я. Марра, сдѣлать до подписанія протокола соотвѣтствующія сношенія съ Дагестанскимъ губернаторомъ, выдать удостовѣреніе и сообщить въ Правленіе для свѣдѣнія.

Академикъ В. В. Бартольдъ читалъ:

«Въ засѣданіи Отдѣленія 27 января мною было сдѣлано предложеніе оказать матеріальную поддержку въ размѣрѣ 300 руб. Туркестанскому Кружку Любителей Археологіи для продолженія печатанія его изданій. Отдѣленіе, признавъ «желательнымъ оказаніе матеріальнаго содѣйствія печатанію ученыхъ трудовъ постороннихъ ученыхъ и ученыхъ учрежденій», постановило «имѣть сужденіе по вопросамъ подобнаго рода лишь осенью». Пользуюсь настоящимъ, послѣднимъ изъ очередныхъ осеннихъ засѣданій Отдѣленія, чтобы вновь внести то же предложеніе, тѣмъ болѣе что мною получено письмо отъ вице-предсѣдателя Кружка отъ 10 ноября съ извѣщеніемъ, что въ случаѣ неполученія поддержки Кружокъ съ января наступающаго 1917 года будетъ вынужденъ пріостановить свою дѣятельность. Въ случаѣ согласія Отдѣленія прошу привести постановленіе Академіи въ исполненіе до подписанія протокола».

Положено выслать Кружку 300 руб. изъ суммъ на ученыя предпріятія, о чемъ сообщить въ Правленіе до подписанія протокола для исполненія.

Приложеніе къ протоколу XIV засѣданія Отдѣленія Историческихъ наукъ и Филологіи Императорской Академіи Наукъ 23 ноября 1916 года.

## Объ изданіи «Византійскаго Временника».

«Византійскій Временникъ», изданіе Отдѣленія Историческихъ Наукъ и Филологіи Императорской Академіи Наукъ, выходитъ въ настоящее время подъ редакціей академика Ѳ. И. Успенскаго. Выпускъ его временно задержанъ былъ типографскими затрудненіями, но въ скоромъ времени будетъ разосланъ очередной № журнала[1].

Выходящій въ Юрьевѣ подъ редакціей профессора В. Э. Регеля журналъ «Византійское Обозрѣніе» не является ни замѣной, ни продолженіемъ «Византійскаго Временника», какъ это было понято нѣкоторыми лицами, но представляетъ собою совершенно самостоятельное изданіе.

---

[1] Въ настоящее время вышелъ т. XX, вып. 1—2, за 1915—1916 гг. *Ред.*

XV Экстраординарное засѣданіе, 7 декабря 1916 года.

Непремѣнный Секретарь доложилъ, что 27 ноября (9 декабря) въ Парижѣ скончался на 74 году жизни членъ-корреспондентъ (съ 29 декабря 1888 года) по разряду историко-политическихъ наукъ, членъ Французскаго Института Поль Леруа-Болье (P. P. Leroy-Beaulieu).

Память покойнаго почтена вставаніемъ.

Туринская Королевская Академія (La Reale Accademia delle Scienze di Torino) сообщила о кончинѣ своего сочлена профессора графа К. Чиполла (Prof. Comm. Conte Carlo Cipolla), послѣдовавшей 10/23 ноября въ Tregnago (Verona).

Положено принять къ свѣдѣнію.

Академикъ В. В. Радловъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ V томѣ «Сборника Музея Антропологіи и Этнографіи» статью В. М. Іонова «Къ вопросу объ изученіи дохристіанскихъ вѣрованій якутовъ» (V. M. Ionov. Sur l'étude de la religion préchrétienne des Yakoutes).

Положено напечатать въ V томѣ «Сборника Музея Антропологіи и Этнографіи».

Академикъ В. В. Радловъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи статью К. А. Иностранцева «О мѣстѣ выдачи ярлыка Тимуръ-Кутлуга» (K. A. Inostrancev. Sur le lieu d'émission du jarlyk de Timur-Kutlug).

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Академикъ В. В. Радловъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ V томѣ «Сборника Музея Антропологіи и Этнографіи» статью К. А. Иностранцева «Нѣсколько словъ о вѣрованіяхъ древнихъ турокъ» (K. A. Inostrancev. Quelques mots sur la religion des anciens Turcs).

Положено напечатать въ V томѣ «Сборника Музея Антропологіи и Этнографіи».

Отъ имени академика А. А. Шахматова доложена, для напечатанія въ V томѣ «Сборника Музея Антропологіи и Этнографіи», статья его «Замѣтка о языкѣ древнихъ болгаръ» (A. A. Šachmatov. Note sur la langue des anciens boulgares).

Положено напечатать въ V томѣ «Сборника Музея Антропологіи и Этнографіи».

Академикъ С. Ѳ. Ольденбургъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ V томѣ «Сборника Музея Антропологіи и Этнографіи» статью члена-корреспондента Ѳ. И. Щербатского «Ученіе о категорическомъ императивѣ у брахмановъ» (F. I. Ščerbatskoj. La doctrine de l'impératif cathégorique chez les brahmanes).

Положено напечатать въ V томѣ «Сборника Музея Антропологіи и Этнографіи».

Академикъ С. Ѳ. Ольденбургъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ V томѣ «Сборника Музея Антропологіи и Этнографіи» статью А. Д. Руднева «Ха-Оширъ. Переводъ отрывка бурятской былины» (A. D. Rudnev. Cha-Ošir. Traduction d'un fragment d'un chant épique bouriate).

Положено напечатать въ томѣ V «Сборника Музея Антропологіи и Этнографіи».

Академикъ Н. Я. Марръ сообщилъ, что въ ближайшихъ номерахъ «Христіанскаго Востока» имѣется въ виду помѣстить порученную профессору Духовной Академіи А. П. Дьяконову работу «Къ исторіи сирійскаго сказанія о св. Маръ-Авгинѣ», уже поступившую въ редакцію названной серіи.

Положено напечатать въ «Христіанскомъ Востокѣ».

Академикъ А. С. Лаппо-Данилевскій представилъ предварительный отчетъ приватъ-доцента Петроградскаго Университета Г. В. Вернадскаго о составленіи указателя «чиновныхъ особъ» XVIII в. по мѣсяцесловамъ времени Екатерины II (1765—1796):

«Предварительная часть работы въ настоящее время близка къ завершенію. Имена «чиновныхъ особъ», помѣщенныхъ въ большинствѣ мѣсяцеслововъ XVIII вѣка съ «росписью» этихъ особъ, разнесены по карточкамъ (одна карточка большею частью на три мѣсяцеслова). Карточки хранятся въ особыхъ ящикахъ въ Архивѣ Конференціи Академіи Наукъ. Карточекъ имѣется уже болѣе 60000. Совершенно закончены года 1765, 1766, 1769—1781, 1788—1796; начаты года 1767, 1768, 1782, 1783, 1784; до половины сдѣланы года 1785—1787; на завершеніе ихъ потребуется не менѣе двухъ мѣсяцевъ. Когда закончено будетъ составленіе карточекъ, предстоитъ разборка и сводка ихъ, которая уменьшитъ общее ихъ число (предположительно) до 30000. Сводка карточекъ займетъ не менѣе 3 мѣсяцевъ. Вся работа такимъ образомъ можетъ быть закончена къ апрѣлю—маю 1917 г.».

Академикъ Н. Я. Марръ указалъ, что надлежитъ взамѣнъ скончавшагося академика К. Г. Залемана избрать лицо, которое бы имѣло наблюденіе за составленіемъ описи мусульманскихъ рукописей, поступившихъ и поступающихъ съ кавказскаго фронта.

Избранъ академикъ В. В. Бартольдъ.

Произведены выборы Директора Азіатскаго Музея на мѣсто скончавшагося академика К. Г. Залемана, завѣдывавшаго Музеемъ съ 1889 года.

Избранъ Директоромъ Азіатскаго Музея академикъ С. Ѳ. Ольденбургъ.

Положено сообщить въ Правленіе о состоявшемся избраніи для соотвѣтствующихъ распоряженій.

Произведены выборы Директора Русскаго Нумизматическаго Кабинета на мѣсто скончавшагося академика К. Г. Залемана, завѣдывавшаго Кабинетомъ съ 27 января 1899 года.

Избранъ Директоромъ Русскаго Нумизматическаго Кабинета академикъ А. С. Лаппо-Данилевскій.

Положено сообщить въ Правленіе о состоявшемся избраніи для соотвѣтствующихъ распоряженій.

---

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1917.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences).

# Греческая литургическая рукопись библіотеки Императорской Академіи Наукъ.

В. В. Латышева.

(Доложено въ засѣданіи Отдѣленія Историческихъ Наукъ и Филологіи 11 января 1917 г.).

Рукопись хранится нынѣ во II-мъ отдѣленіи академической библіотеки. Откуда и когда она поступила, съ точностью неизвѣстно. Покойный нынѣ директоръ II-го отдѣленія библіотеки, академикъ К. Г. Залеманъ, по просьбѣ котораго дается это описаніе, сообщилъ мнѣ, что она уже находилась въ библіотекѣ при вступленіи его въ должность (въ 1890 г.) и поступила, вѣроятно, въ составѣ коллекціи Толстого.

Рукопись представляетъ собою *свитокъ* (volumen) изъ хорошаго бѣлаго пергамена, навернутый на деревянную точеную скалку новаго времени и исписанный съ обѣихъ сторонъ *(ὀπισθόγραφος)* такъ, что на лицевой сторонѣ текстъ идетъ отъ внѣшняго конца къ скалкѣ (параллельными ей строками), оканчиваясь на небольшомъ разстояніи отъ нея, а на оборотной — въ противоположномъ направленіи, т. е. отъ скалки (начинаясь также недалеко отъ нея) къ внѣшнему концу. Нынѣ свитокъ состоитъ изъ 10 отдѣльныхъ листовъ пергамена шириною около 0,28 м., приклеенныхъ одинъ къ другому по ширинѣ и образующихъ полосу длиною 4,88 м. Сверху нѣтъ внѣшней скалки и, судя по содержанію текста, недостаетъ одного или, самое большее, двухъ листовъ пергамена. Первый изъ сохранившихся листовъ потемнѣлъ, а всѣ остальные сохранились очень хорошо. Чернила отъ времени немного выцвѣли, но въ общемъ текстъ читается прекрасно, за исключеніемъ послѣднихъ 4-хъ строкъ verso. Начальныя киноварныя буквы выцвѣли гораздо больше черныхъ и пріобрѣли свѣтлокофейный цвѣтъ. Письмо крупное (въ среднемъ 0,004 м., но многія буквы гораздо крупнѣе), очень старательное и разборчивое, но изобилующее сокращеніями. Нѣкоторыя

начальныя буквы очень крупныя, узорчатыя. Ширина строкъ 0,14 — 0,15 м., съ обѣихъ сторонъ текста оставлены поля шириною около 0,05 м. По характеру письма и особенностямъ сокращеній рукопись должна быть отнесена ко 2-й половинѣ XII вѣка.

На свиткѣ написанъ текстъ *литургіи святаго Іоанна Златоустаго*, предназначенный для священнослужителей (священника и діакона) и потому содержащій въ себѣ только молитвы, ектеніи и возгласы, произносимые ими, съ опущеніемъ всего того, что въ литургіи исполняется «ликомъ». Слѣдуетъ отмѣтить, что сокращенія дѣлались переписчикомъ преимущественно въ текстѣ ектеній и возгласовъ, какъ такихъ частей, которыя священнослужители должны были знать на память, тогда какъ молитвы переписаны гораздо полнѣе, съ меньшимъ количествомъ сокращеній. Вслѣдствіе утраты начала свитка на лицевой сторонѣ исчезло почти все послѣдованіе проскомидіи до послѣдней молитвы священника, отъ которой сохранилась значительная часть со словъ: || *δέξαι αὐτὴν εἰς τὸ ὑπερου(ρά)νιόν σου θυσιαστήριον κτἑ.* Непосредственно за этой молитвой, безъ отпуста, слѣдуетъ начало литургіи оглашенныхъ: *Ὁ διάκο(νος)· Εὐλόγησον δέσπ(ο)τ(α).* На лицевой сторонѣ текстъ оканчивается (у скалки) произносимою священникомъ «молитвою приношенія» послѣ великаго входа *(Κ(ύρι)ε ὁ Θ(εὸ)ς ὁ Παντοκράτωρ, ὁ μόνος ἅγιος κτἑ.)*, а на оборотной продолжается (отъ скалки) прошеніемъ ектеніи: *Ἀντιλαβοῦ, σῶσον κτἑ.* Оканчивается текстъ на оборотной сторонѣ, вслѣдствіе потери перваго листа, на второй половинѣ «заамвонной молитвы»: *εἰρήνην τῷ κόσμῳ σου δώρησαι, ταῖσ ἐκκλησίαισ, τοῖσ ἱερεῦσι, τοῖς βασιλεῦσιν ἡμῶν, τῷ στρατῷ καὶ παντὶ τῷ λαῷ σου· ὅτι πᾶσα [δόσ]ισ*||. Такимъ образомъ на оборотной сторонѣ не сохранился лишь самый конецъ литургіи: заключительная часть «заамвонной молитвы», молитва «Исполненіе закона», благословеніе священника и отпустъ (который, впрочемъ, могъ быть и опущенъ).

Рукопись по полнотѣ и прекрасной сохранности текста, старательности работы и относительной древности заслуживаетъ полнаго вниманія литургистовъ.

22/XI. 1916 г.

# Sur une formule d'Analyse.

Par A. Liapounoff (Liapunov).

(Présenté à l'Académie le 3/16 décembre 1916).

Dans un problème d'Hydrostatique on est conduit à considérer le potentiel d'une simple couche répandue sur la surface d'un ellipsoïde et à développer la fonction, à laquelle se réduit ce potentiel sur la surface d'un ellipsoïde homothétique, en une série de fonctions sphériques.

Si le second ellipsoïde, au lieu d'être homothétique au premier, lui était homofocal, le développement cherché s'obtiendrait, comme on sait, immédiatement en présentant les fonctions sphériques sous la forme des produits de Lamé.

Dans le cas des ellipsoïdes homothétiques, la chose est plus compliquée. Mais en revanche on arrive alors à une formule remarquable, qui permet d'écrire le développement cherché sans employer les fonctions de Lamé.

C'est à cette formule, et à quelques autres formules qui s'y rattachent, que sera consacrée la présente Étude.

---

**1.** Considérons l'intégrale

$$\int \frac{f' ds'}{r}$$

étendue à tous les éléments $ds'$ de la surface d'un ellipsoïde E, $f'$ étant la valeur d'une fonction donnée $f$ au point $P'$ de l'élément $ds'$ et $r$ la distance de ce point à un point $P$.

En prenant le centre de l'ellipsoïde E pour l'origine des coordonnées rectangulaires $x$, $y$, $z$ et les axes de l'ellipsoïde pour les axes coordonnés, nous représenterons la surface de cet ellipsoïde par les équations

$$x = b\sqrt{\rho + 1}\,\sin\theta\cos\psi,$$
$$y = b\sqrt{\rho + q}\,\sin\theta\sin\psi,$$
$$z = b\sqrt{\rho}\,\cos\theta,$$

en entendant par $b$, $\rho$, $q$ des nombres positifs, dont $q$ sera supposé être compris entre 0 et 1, et nous supposerons que le point $P$ se trouve sur la surface d'un ellipsoïde homothétique définie par les équations

$$x = a\sqrt{\rho + 1}\,\sin\theta\cos\psi,$$
$$y = a\sqrt{\rho + q}\,\sin\theta\sin\psi,$$
$$z = a\sqrt{\rho}\,\cos\theta.$$

Alors, les variables $\theta$ et $\psi$, pour le point $P'$, étant désignées par $\theta'$ et $\psi'$, la distance $r$ s'exprimera par la formule

$$\sqrt{(\rho+1)(a\sin\theta\cos\psi - b\sin\theta'\cos\psi')^2 + (\rho+q)(a\sin\theta\sin\psi - b\sin\theta'\sin\psi')^2 + \rho(a\cos\theta - b\cos\theta')^2}$$

qui sera désignée, comme fonction de $a$ et $b$, par $D(a, b)$.

Quant à l'élément superficiel $ds'$, nous aurons

$$ds' = b^2\sqrt{H'}\sin\theta'd\theta'd\psi',$$

en posant

$$\rho(\rho+q)\sin^2\theta\cos^2\psi + \rho(\rho+1)\sin^2\theta\sin^2\psi + (\rho+1)(\rho+q)\cos^2\theta = H$$

et en désignant, d'une manière générale, par l'accent que $\theta$ et $\psi$ doivent être remplacés par $\theta'$ et $\psi'$.

De cette façon notre intégrale se présentera sous la forme

$$b^2\int\frac{f'\sqrt{H'}\,d\sigma'}{D(a,b)},$$

où $d\sigma' = \sin\theta' d\theta' d\psi'$ et l'intégration s'étend à tous les éléments $d\sigma'$ de la surface $\Sigma$ de la sphère de rayon 1.

Proposons-nous de développer cette intégrale en une série de fonctions sphériques de $\theta$ et $\psi$, en supposant connu le développement de la fonction $f\sqrt{H}$ en une pareille série.

Soit donc

$$f\sqrt{H} = Y_0 + Y_1 + Y_2 + Y_3 + \ldots,$$

$Y_n$ étant une fonction sphérique de $\theta$ et $\psi$ d'ordre $n$.

Nous aurons à développer des intégrales de la forme

$$\int\frac{Y_n'\,d\sigma'}{D(a,b)}$$

ou bien, en posant $\frac{a}{b} = v$, des intégrales de la forme.

$$\int \frac{Y_n' \, d\sigma'}{D(v, 1)},$$

et, pour cela, nous allons chercher une expression pour l'intégrale

$$\iint \frac{Z_m Y_n' \, d\sigma \, d\sigma'}{D(v, 1)},$$

où $Z_m$ est une fonction sphérique quelconque de $\theta$ et $\psi$ d'ordre $m$, l'intégration relative à $d\sigma = \sin\theta \, d\theta \, d\psi$ étant étendue encore à toute la surface de la sphère $\Sigma$.

**2.** Soient

$$Y_{n,0}, \qquad Y_{n,1}, \qquad Y_{n,2}, \qquad \ldots, \qquad Y_{n,2n}$$

les fonctions sphériques d'ordre $n$ linéairement indépendantes, choisies de manière à pouvoir représenter les $2n+1$ produits de Lamé repondant au nombre $n$, en sorte qu'on ait

$$Y_{n,l} = E_{n,l}(\mu) \, E_{n,l}(\nu),$$

$\mu$ et $\nu$ étant liés à $\theta$ et $\psi$ par les équations

$$\sqrt{1-\mu^2}\,\sqrt{1-\nu^2} = \sqrt{1-q}\,\sin\theta\cos\psi,$$
$$\sqrt{q-\mu^2}\,\sqrt{\nu^2-q} = \sqrt{q(1-q)}\,\sin\theta\sin\psi,$$
$$\mu\nu = \sqrt{q}\,\cos\theta.$$

Nous aurons

$$Y_n = \sum_{l=0}^{l=2n} B_{n,l} \, Y_{n,l}, \qquad Z_m = \sum_{k=0}^{k=2m} C_{m,k} \, Y_{m,k},$$

les $B_{n,l}$ et les $C_{m,k}$ étant des constantes, et la question se réduira à la recherche des intégrales de la forme

$$\iint \frac{Y_{m,k} \, Y'_{n,l} \, d\sigma \, d\sigma'}{D(v, 1)}.$$

En considérant ces intégrales, nous supposerons, pour fixer les idées, $v^2 \leq 1$, ce qui ne nuira pas à la généralité, puisqu'on a évidemment, $F$ et $\Phi$ étant des fonctions quelconques de $\theta$ et $\psi$,

$$\iint \frac{F\Phi' \, d\sigma \, d\sigma'}{D(v, 1)} = \frac{1}{v} \iint \frac{F\Phi' \, d\sigma \, d\sigma'}{D\left(1, \frac{1}{v}\right)} = \frac{1}{v} \iint \frac{\Phi F' \, d\sigma \, d\sigma'}{D\left(\frac{1}{v}, 1\right)}.$$

Cela posé, introduisons, au lieu de $\theta$ et $\psi$, les variables $\Theta$ et $\Psi$ définies par les équations

$$(1) \qquad \begin{cases} \sqrt{\varkappa+1}\sin\Theta\cos\Psi = v\sqrt{\rho+1}\sin\theta\cos\psi, \\ \sqrt{\varkappa+q}\sin\Theta\sin\Psi = v\sqrt{\rho+q}\sin\theta\sin\psi, \\ \sqrt{\varkappa}\cos\Theta = v\sqrt{\rho}\cos\theta, \end{cases}$$

où $\varkappa$ sera donné en fonction de $\Theta$ et $\Psi$ par l'équation

$$\frac{\varkappa+1}{\rho+1}\sin^2\Theta\cos^2\Psi + \frac{\varkappa+q}{\rho+q}\sin^2\Theta\sin^2\Psi + \frac{\varkappa}{\rho}\cos^2\Theta = v^2.$$

Comme on suppose $v^2 \leqq 1$, cette équation fait voir que l'on aura $\varkappa \leqq \rho$. Par suite, d'après les formules de Liouville, nous aurons, avec les notations employées dans nos Travaux précédents,

$$\int \frac{Y'_{n,l}\, d\sigma'}{D(v,1)} = \frac{4\pi}{2n+1} \mathsf{E}_{n,l}(\varkappa)\mathsf{F}_{n,l}(\rho)\, Y_{n,l}(\Theta,\Psi),$$

$Y_{n,l}(\Theta,\Psi)$ étant ce que devient $Y_{n,l}$ en y remplaçant $\theta$ et $\psi$ par $\Theta$ et $\Psi$.

Or, en faisant usage des polynomes $\Pi_{n,l}(x, y, z)$ que nous avons introduits dans la quatrième Partie du Travail *Sur les figures d'équilibre peu différentes des ellipsoïdes*, on peut exprimer cette formule à l'aide de $\theta$ et $\psi$.

Posons, pour cela,

$$(2) \qquad \sqrt{\rho+1}\sin\theta\cos\psi = x, \qquad \sqrt{\rho+q}\sin\theta\sin\psi = y, \qquad \sqrt{\rho}\cos\theta = z$$

et considérons, d'après ces équations, $\rho$, $\theta$, $\psi$ comme fonctions de $x$, $y$, $z$. Alors, si l'on exprime le produit

$$\mathsf{E}_{n,l}(\rho)\, Y_{n,l}$$

à l'aide des variables $x$, $y$, $z$, il deviendra, comme on sait, une fonction entière en $x$, $y$, $z$ de degré $n$. C'est cette fonction entière que nous désignerons par $\Pi_{n,l}(x, y, z)$.

D'après cette définition de $\Pi_{n,l}(x, y, z)$, on voit que les coefficients de cette fonction entière ne dépendront point de $\rho$ et pourront seulement dépendre de $q$.

Cela posé, nous aurons, pour le produit

$$\mathsf{E}_{n,l}(\varkappa)\; Y_{n,l}(\Theta,\Psi),$$

l'expression

$$\Pi_{n,l}\left(\sqrt{\varkappa+1}\sin\Theta\cos\Psi,\ \sqrt{\varkappa+q}\sin\Theta\sin\Psi,\ \sqrt{\varkappa}\cos\Theta\right),$$

et cela, en vertu de (1) et (2), se réduit à $\Pi_{n,l}(vx, vy, vz)$.

De cette façon, en entendant par $x$, $y$, $z$ les expressions (2), nous obtenons

$$\int\frac{Y'_{n,l}\,d\sigma'}{D(v,1)}=\frac{4\pi}{2n+1}\,\mathsf{F}_{n,l}(\rho)\,\Pi_{n,l}(vx, vy, vz).$$

On aura donc

$$(3)\qquad \int\!\!\int\frac{Y_{m,k}\,Y'_{n,l}\,d\sigma\,d\sigma'}{D(v,1)}=\frac{4\pi}{2n+1}\,\mathsf{F}_{n,l}(\rho)\int\Pi_{n,l}(vx, vy, vz)\,Y_{m,k}\,d\sigma.$$

**3.** Comme $\Pi_{n,l}(vx, vy, vz)$ est une fonction entière de $\sin\theta\cos\psi$, $\sin\theta\sin\psi$, $\cos\theta$ de degré $n$, l'intégrale

$$(4)\qquad \int\Pi_{n,l}(vx, vy, vz)\,Y_{m,k}\,d\sigma$$

sera identiquement nulle si l'on a $m > n$.

Il en sera aussi de même si $n-m$ est un nombre impair.

En effet, par la propriété des fonctions de Lamé, le polynome $\Pi_{n,l}(x, y, z)$ se présentera toujours sous la forme du produit d'une fonction entière de $x^2$, $y^2$, $z^2$ par un des 8 facteurs suivants:

$$(5)\qquad 1,\quad yz,\quad zx,\quad xy,\quad x,\quad y,\quad z,\quad xyz,$$

et l'on voit que, si pour les polynomes $\Pi_{n,l}(x, y, z)$ et $\Pi_{m,k}(x, y, z)$ ces facteurs sont différents, ce qui aura certainement lieu si $n-m$ est un nombre impair, l'intégrale (4) se réduira identiquement à zéro.

Donc, pour que cette intégrale ne soit pas identiquement nulle, on doit avoir

$$n \geqq m,\qquad n-m = \text{nombre pair}$$

et, en outre, les nombres $l$ et $k$ doivent être choisis de telle manière que les deux polynomes $\Pi_{n,l}(x, y, z)$ et $\Pi_{m,k}(x, y, z)$ aient le même facteur de la forme (5), ce qui, avec les notations que nous avons adoptées dans nos Travaux précédents*, revient à dire que la différence $l-k$ doit être divisible par 4.

* *Voir* le Travail *Sur les figures d'équilibre peu différentes des ellipsoïdes*, première Partie, n° 11 et le Mémoire *Sur la stabilité des figures ellipsoïdales d'équilibre* (*Annales de la Faculté des Sciences de l'Université de Toulouse*, tome VI, 1904, pages 75 — 77).

Supposons donc que ces conditions soient remplies.

L'intégrale (4) représentera alors une fonction entière de $v$ de degré $n$, et cette fonction sera paire ou impaire, selon que $n$ est un nombre pair ou impair.

Dans le cas de $m = n$ cette fonction s'obtient immédiatement.

En effet, comme la différence

$$\Pi_{n,l}(vx, vy, vz) - v^n \Pi_{n,l}(x, y, z),$$

est une fonction entière de $x$, $y$, $z$ dont le degré ne dépasse pas évidemment $n-2$, on aura

$$\int \Pi_{n,l}(vx, vy, vz)\, Y_{n,k}\, d\sigma = v^n \int \Pi_{n,l}(x, y, z)\, Y_{n,k}\, d\sigma$$
$$= v^n \mathsf{E}_{n,l}(\rho) \int Y_{n,l}\, Y_{n,k}\, d\sigma.$$

Donc, si $k$ et $l$ sont inégaux, cette intégrale se réduit à zéro et, pour $k = l$, elle est égale à

$$\gamma_{n,l}\, \mathsf{E}_{n,l}(\rho)\, v^n,$$

en posant

$$\int (Y_{n,l})^2 d\sigma = \gamma_{n,l}.$$

Supposons maintenant $n > m$.

Alors l'intégrale (4) s'annulera évidemment pour $v = \pm 1$.

Donc la fonction entière dont il s'agit sera divisible par $1 - v^2$.

La même fonction sera divisible aussi par $v^m$.

En effet, les termes du polynome $\Pi_{n,l}(vx, vy, vz)$ qui sont des degrés inférieurs à $m$ par rapport à $v$, le seront aussi par rapport à $x$, $y$, $z$. Par suite, les termes de l'intégrale (4) qui en dérivent seront nuls.

D'après cela nous aurons

$$(6) \qquad \int \Pi_{n,l}(vx, vy, vz)\, Y_{m,k}\, d\sigma = v^m (1 - v^2)\, F(v^2),$$

$F(v^2)$ étant une fonction entière de $v^2$ de degré $\frac{n-m}{2} - 1$.

Voyons comment on pourra déterminer cette fonction entière, qui, dans le cas de $n = m + 2$, se réduira à une constante.

**4.** Posons, pour abréger,

$$\int\int \frac{Y_{m,k}\, Y'_{n,l}\, d\sigma\, d\sigma'}{D(v, 1)} = S.$$

La formule (3) donne pour cette intégrale une expression à l'aide de l'intégrale (4). Maintenant nous allons former pour $S$ une autre expression.

En remarquant que l'on peut écrire

$$S = \frac{1}{v} \iint \frac{Y_{n,l}\, Y'_{m,k}\, d\sigma\, d\sigma'}{D\left(\frac{1}{v}, 1\right)},$$

cherchons la valeur de l'intégrale

$$\int \frac{Y'_{m,k}\, d\sigma'}{D\left(\frac{1}{v}, 1\right)}.$$

Posons pour cela

$$\sqrt{\tau+1}\, \sin\Theta \cos\Psi = \frac{1}{v} \sqrt{\rho+1}\, \sin\theta \cos\psi,$$

$$\sqrt{\tau+q}\, \sin\Theta \sin\Psi = \frac{1}{v} \sqrt{\rho+q}\, \sin\theta \sin\psi,$$

$$\sqrt{\tau}\, \cos\Theta = \frac{1}{v} \sqrt{\rho}\, \cos\theta.$$

De là on tire

$$\frac{\rho+1}{\tau+1} \sin^2\theta \cos^2\psi + \frac{\rho+q}{\tau+q} \sin^2\theta \sin^2\psi + \frac{\rho}{\tau} \cos^2\theta = v^2,$$

ce qui est une équation du troisième degré en $\tau$, et nous entendrons par $\tau$ la plus grande de ses racines.

Comme on suppose $v^2 < 1$, cette racine sera plus grande que $\rho$. Par suite, d'après les formules de Liouville, il viendra

$$\int \frac{Y'_{m,k}\, d\sigma'}{D\left(\frac{1}{v}, 1\right)} = \frac{4\pi}{2m+1} \mathsf{E}_{m,k}(\rho) \mathsf{F}_{m,k}(\tau)\, Y_{m,k}(\Theta, \Psi),$$

et cela, en vertu des formules de transformation ci-dessus, peut être présenté sous la forme

$$\int \frac{Y'_{m,k}\, d\sigma'}{D\left(\frac{1}{v}, 1\right)} = \frac{4\pi}{2m+1} \mathsf{E}_{m,k}(\rho) \frac{\mathsf{F}_{m,k}(\tau)}{\mathsf{E}_{m,k}(\tau)}\, \Pi_{m,k}\left(\frac{x}{v}, \frac{y}{v}, \frac{z}{v}\right),$$

où $x$, $y$, $z$ désignent, comme précédemment, les quantités (2).

En remarquant que

$$\frac{\mathsf{F}_{m,k}(\tau)}{\mathsf{E}_{m,k}(\tau)} = \frac{2m+1}{2} \int_{\tau}^{\infty} \frac{dt}{[\mathsf{E}_{m,k}(t)]^2 \Delta(t)},$$

où

$$\Delta(t) = \sqrt{t(t+1)(t+q)},$$

nous arrivons ainsi à cette expression pour $S$:

$$(7)\qquad S = \frac{2\pi}{v}\,\mathsf{E}_{m,k}(\rho)\int \Pi_{m,k}\left(\frac{x}{v}, \frac{y}{v}, \frac{z}{v}\right)\int_{\tau}^{\infty}\frac{dt}{[\mathsf{E}_{m,k}(t)]^2\,\Delta(t)}\,Y_{n,l}\,d\sigma,$$

dans laquelle $\tau$ est la plus grande racine de l'équation

$$\frac{x^2}{\tau+1} + \frac{y^2}{\tau+q} + \frac{z^2}{\tau} = v^2.$$

**5.** En partant de la formule (7), nous allons maintenant montrer que l'intégrale

$$\int_0^1 S\,v^{m+2s+2}\,dv,$$

où $s$ est un entier positif ou nul, se réduira à zéro toutes les fois que

$$m+2s+2 < n,$$

ce qui suppose $m+2 < n$.

Posons

$$\int_0^1 v^{m+2s+1}\,\Pi_{m,k}\left(\frac{x}{v}, \frac{y}{v}, \frac{z}{v}\right)\int_{\tau}^{\infty}\frac{dt}{[\mathsf{E}_{m,k}(t)]^2\,\Delta(t)}\,dv = U_s.$$

Alors, d'après (7), il viendra

$$\int_0^1 S\,v^{m+2s+2}\,dv = 2\pi\,\mathsf{E}_{m,k}(\rho)\int U_s\,Y_{n,l}\,d\sigma.$$

Or il est facile d'établir que, dans l'hypothèse énoncée au sujet de $s$, $U_s$ sera une fonction entière de $x$, $y$, $z$ de degré $m+2s+2$.

Pour cela, considérons l'intégrale

$$\int_0^v v^{m+2s+1}\,\Pi_{m,k}\left(\frac{x}{v}, \frac{y}{v}, \frac{z}{v}\right)dv = V_s,$$

qui a une valeur finie, pourvu que l'entier $s$ ne soit pas négatif.

On voit que ce sera une fonction entière de $x$, $y$, $z$, $v$, laquelle fonction, par rapport à $v$, sera évidemment paire. Ce sera donc une fonction entière de $x$, $y$, $z$, $v^2$, et, en mettant en évidence ces arguments, nous la désignerons par $V_s(x, y, z, v^2)$.

On peut d'ailleurs écrire

$$V_s = v^{m+2s+} \int_0^1 u^{m+2s+1}\, \Pi_{m,k}\left(\frac{x}{vu}, \frac{y}{vu}, \frac{z}{vu}\right) du,$$

ce qui fait voir que $V_s$ est une fonction entière et *homogène* de $x$, $y$, $z$, $v$ de degré $m+2s+2$.

Avec cette fonction $V_s$, nous aurons

$$U_s = \int_0^1 \frac{dV_s}{dv} \int_\tau^\infty \frac{dt}{[\mathsf{E}_{m,k}(t)]^2\,\Delta(t)}\, dv,$$

et cela, en intégrant par parties et en posant

$$\frac{x^2}{t+1} + \frac{y^2}{t+q} + \frac{z^2}{t} = T,$$

prend la forme

$$U_s = \int_\rho^\infty [V_s(x, y, z, 1) - V_s(x, y, z, T)]\, \frac{dt}{[\mathsf{E}_{m,k}(t)]^2\,\Delta(t)},$$

puisque les valeurs $v = 0$ et $v = 1$ correspondent respectivement à $\tau = \infty$ et à $\tau = \rho$.

De là on voit bien que $U_s$ est une fonction entière de $x$, $y$, $z$ de degré $m+2s+2$.

Or, s'il en est ainsi, l'intégrale

$$\int U_s\, Y_{n,l}\, d\sigma$$

se réduira à zéro toutes les fois que

$$m+2s+2 < n.$$

On aura donc aussi

$$\int_0^1 S\, v^{m+2s+2}\, dv = 0$$

sous la même condition.

**6.** Cela posé, reportons-nous aux formules (3) et (6).

Comme il en résulte

$$S = \frac{4\pi}{2n+1}\, \mathsf{F}_{n,l}(\rho)\, v^m (1-v^2)\, F(v^2),$$

nous arrivons à la conclusion que l'intégrale

$$\int_0^1 v^{2m+2s+2}(1-v^2)\, F(v^2)\, dv$$

se réduira à zéro pour

$$s = 0, \quad 1, \quad 2, \quad \ldots, \quad \frac{n-m}{2} - 2.$$

Nous aurons donc, pour les mêmes valeurs de $s$,

$$\int_0^1 z^{m+s+\frac{1}{2}}(1-z)\, F(z)\, dz = 0.$$

Or le nombre de ces valeurs, $\frac{n-m}{2} - 1$, est égal au degré de la fonction entière $F(z)$. Par suite, la condition précedente suffit pour déterminer cette fonction à un facteur constant près.

D'après cela, en remarquant que l'expression

$$z^{-m-\frac{1}{2}}(1-z)^{-1}\, \frac{d^N z^{N+m+\frac{1}{2}}(1-z)^{N+1}}{dz^N},$$

où $N = \frac{n-m}{2} - 1$, représente une fonction entière de $z$ de degré $N$ et que cette fonction satisfait à la condition en question, nous pouvons conclure que $F(z)$ n'en différera que par un facteur constant. Donc $F(z)$ représentera un de ces polynomes hypergéométriques qui ont été étudiés par Jacobi.

En entendant toujours par $N$ le nombre $\frac{n-m}{2} - 1$, nous poserons

$$\frac{(-1)^N z^{-m-\frac{1}{2}}(1-z)^{-1}}{1.2.3\ldots(N+1)}\, \frac{d^N z^{N+m+\frac{1}{2}}(1-z)^{N+1}}{dz^N} = J_{n,m}(z),$$

en sorte qu'il viendra

$$J_{n,m}(1) = 1.$$

L'analyse précédente supposait $n > m + 2$. Mais la formule ci-dessus ne perd pas le sens quand on a $n = m + 2$. On peut donc l'étendre à ce cas, où l'on aura ainsi $J_{n,m}(z) = 1$ quel que soit $z$.

Cela posé, dans tous les cas où $n > m$, $n - m$ étant un nombre pair, nous aurons

$$F(z) = C J_{n,m}(z),$$

où $C$ est une constante.

D'après cela, en posant, pour abréger,

$$\frac{4\pi}{2n+1}\, \mathsf{F}_{n,l}(\rho)\, C = G,$$

nous obtenons

$$S = G v^m (1 - v^2) J_{n,m}(v^2). \tag{8}$$

**7.** Pour déterminer la constante $G$, nous pouvons nous servir de l'égalité

$$G = -\frac{1}{2}\left(\frac{dS}{dv}\right)_{v=1}$$

qui résulte de la formule obtenue. Nous sommes donc conduits à chercher la valeur de la dérivée $\frac{dS}{dv}$ pour $v = 1$, ce qu'on peut faire de deux manières différentes, selon qu'on part de la formule (3) ou de celle (7). Nous commencerons par la formule (7).

Différentions l'expression (7) de $S$ par rapport à $v$ et posons ensuite $v = 1$.

Comme $\tau$ se réduit, pour $v = 1$, à $\rho$ et comme, d'autre part, l'intégrale

$$\int \Pi_{m,k}\left(\frac{x}{v}, \frac{y}{v}, \frac{z}{v}\right) Y_{n,l}\, d\sigma,$$

où $n > m$, est égale à zéro quel que soit $v$, nous aurons alors évidemment

$$\left(\frac{dS}{dv}\right)_{v=1} = -\frac{2\pi}{\Delta(\rho)} \int \left(\frac{d\tau}{dv}\right)_{v=1} Y_{m,k}\, Y_{n,l}\, d\sigma.$$

Or on trouve

$$\left(\frac{d\tau}{dv}\right)_{v=1} = -\frac{2}{\frac{x^2}{(\rho+1)^2} + \frac{y^2}{(\rho+q)^2} + \frac{z^2}{\rho^2}} = -\frac{2\Delta^2(\rho)}{H},$$

où

$$H = \rho(\rho+q)\sin^2\theta\cos^2\psi + \rho(\rho+1)\sin^2\theta\sin^2\psi + (\rho+1)(\rho+q)\cos^2\theta.$$

On a donc

$$\left(\frac{dS}{dv}\right)_{v=1} = 4\pi\,\Delta(\rho) \int \frac{Y_{m,k}\, Y_{n,l}\, d\sigma}{H}$$

et, par suite,

$$G = -2\pi\Delta(\rho) \int \frac{Y_{m,k}\, Y_{n,l}\, d\sigma}{H}. \tag{9}$$

Voyons maintenant ce que donnera la formule (3), savoir

$$S = \frac{4\pi}{2n+1} \mathsf{F}_{n,l}(\rho) \int \Pi_{n,l}(vx, vy, vz)\, Y_{m,k}\, d\sigma.$$

Par cette formule, on trouve

$$\left(\frac{dS}{dv}\right)_{v=1} = \frac{4\pi}{2n+1} \mathsf{F}_{n,l}(\rho) \int \left( x \frac{\partial \Pi_{n,l}}{\partial x} + y \frac{\partial \Pi_{n,l}}{\partial y} + z \frac{\partial \Pi_{n,l}}{\partial z} \right) Y_{m,k}\, d\sigma,$$

où $\Pi_{n,l}$ désigne la fonction $\Pi_{n,l}(x, y, z)$.

Or l'expression

$$x \frac{\partial \Pi_{n,l}}{\partial x} + y \frac{\partial \Pi_{n,l}}{\partial y} + z \frac{\partial \Pi_{n,l}}{\partial z}$$

représente une fonction entière de $x$, $y$, $z$ de degré $n$ satisfaisant à l'équation de Laplace (puisque la fonction $\Pi_{n,l}$ y satisfait). Elle peut donc être développée suivant les polynomes $\Pi_{m,k}$.

Par suite, en remarquant que l'expression

$$x \frac{\partial \Pi_{n,l}}{\partial x} + y \frac{\partial \Pi_{n,l}}{\partial y} + z \frac{\partial \Pi_{n,l}}{\partial z} - n \Pi_{n,l}(x, y, z)$$

représente une fonction entière de $x$, $y$, $z$ de degré inférieur à $n$, nous aurons

$$x \frac{\partial \Pi_{n,l}}{\partial x} + y \frac{\partial \Pi_{n,l}}{\partial y} + z \frac{\partial \Pi_{n,l}}{\partial z} = n \Pi_{n,l}(x, y, z) + \sum_{m<n} \binom{n, l}{m, k} \Pi_{m,k}(x, y, z),$$

où les $\binom{n,l}{m,k}$ sont des constantes et la somme s'étend aux valeurs de $m$ inférieures à $n$ et aux valeurs de $k$ qui correspondent à chaque valeur de $m$.

D'après cette formule il vient

$$\left(\frac{dS}{dv}\right)_{v=1} = \frac{4\pi}{2n+1} \binom{n, l}{m, k} \gamma_{m,k} \mathsf{E}_{m,k}(\rho) \mathsf{F}_{n,l}(\rho),$$

ce qui donne, pour $G$, l'expression

$$G = -\frac{2\pi}{2n+1} \binom{n, l}{m, k} \gamma_{m,k} \mathsf{E}_{m,k}(\rho) \mathsf{F}_{n,l}(\rho). \tag{10}$$

Comme les coefficients du polynome $\Pi_{n,l}(x, y, z)$ ne dépendent point de $\rho$, il en sera aussi de même des constantes $\binom{n,l}{m,k}$, qui ne pourront ainsi dépendre que de $q$ et des nombres $n$, $l$, $m$, $k$. De cette façon, par la formule (10), $G$ est déterminé en fonction de $\rho$ à un facteur constant près.

En rapprochant la formule (9) de celle (10), on arrive à la formule

$$\int \frac{Y_{m,k} Y_{n,l}\, d\sigma}{H} = \frac{\gamma_{m,k}}{2n+1} \binom{n, l}{m, k} \frac{\mathsf{E}_{m,k}(\rho) \mathsf{F}_{n,l}(\rho)}{\Delta(\rho)} \tag{11}$$

que nous avons établie, par un calcul direct, dans la quatrième Partie du

Travail *Sur les figures d'équilibre peu différentes des ellipsoïdes* (n$^{os}$ 29—33)*. Ce calcul était très long et très compliqué. Quant à la démonstration actuelle, elle ne laisse plus rien à désirer pour ce qui concerne la simplicité.

Remarquons que la formule (11) suppose essentiellement $n > m$. Mais, en ce qui concerne les autres conditions que nous avons imposées aux nombres $m, n, k, l$, celles que $n - m$ soit pair et que $l - k$ soit divisible par 4, on peut n'en parler pas, car, si ces conditions ne sont pas remplies, l'intégrale

$$\int \frac{Y_{m,k} Y_{n,l} \, d\sigma}{H}$$

et la constante $\binom{n,l}{m,k}$ se réduiront toutes les deux à zéro. La formule (11) sera donc toujours valable, pourvu qu'on ait $n > m$.

Quant au cas de $m = n$, la formule (11) sera encore valable si $l$ et $k$ sont inégaux, puisque les deux membres se réduiront alors à zéro, et si l'on a $m = n$, $k = l$, elle ne sera plus valable, car

$$\binom{n,l}{n,l} = n$$

et, d'autre part, on a

$$\int \frac{(Y_{n,l})^2 \, d\sigma}{H} = \gamma_{n,l} \frac{\mathsf{E}_{n,l}(\rho) \mathsf{F}_{n,l}(\rho)}{\Delta(\rho)}, \tag{12}$$

comme nous l'avons établi dans la première Partie du Travail cité.

**8.** D'après la formule (10), on trouve, pour la constante $C$, cette expression

$$C = -\frac{1}{2} \binom{n,l}{m,k} \gamma_{m,k} \mathsf{E}_{m,k}(\rho).$$

Par suite, comme on a $F(z) = CJ_{n,m}(z)$, la formule (6) prend la forme

$$\int \Pi_{n,l}(vx, vy, vz) \, Y_{m,k} \, d\sigma = -\frac{1}{2} \binom{n,l}{m,k} \gamma_{m,k} \, \mathsf{E}_{m,k}(\rho) v^m (1 - v^2) \, J_{n,m}(v^2).$$

Cette formule, où l'on doit supposer $n > m$, permet de développer le polynome $\Pi_{n,l}(vx, vy, vz)$, qui satisfait à l'équation de Laplace quel que soit $v$, suivant les polynomes $\Pi_{m,k}(x, y, z)$.

---

* Dans ce Travail, nous n'avons considéré que le cas de $k$ et $l$ pairs et la constante $\binom{n,l}{m,k}$ y était désignée par

$$\binom{n, \frac{1}{2} l}{m, \frac{1}{2} k}.$$

Pour cela, il n'y a qu'à tenir compte de la remarque, déjà faite au n° 3, que la différence

$$\Pi_{n,l}(vx, vy, vz) - v^n \Pi_{n,l}(x, y, z)$$

représente une fonction entière de $x$, $y$, $z$ de degré inférieur à $n$.

Ayant égard à cela, on trouve immédiatement

$$\Pi_{n,l}(vx, vy, vz) = v^n \Pi_{n,l}(x, y, z) - \frac{1}{2}(1-v^2) \sum_{m<n} \binom{n,l}{m,k} v^m J_{n,m}(v^2) \Pi_{m,k}(x, y, z).$$

Dans ce qui précède, nous avons supposé $v^2 < 1$. Mais il va de soi que le développement obtenu est valable quel que soit $v$.

**9.** En supposant, comme auparavant, $v^2 < 1$, revenons à la formule (8) et portons-y l'expression (9) de $G$. En remplaçant $S$ par sa valeur, nous aurons

$$(13) \quad \int\int \frac{Y_{m,k} Y'_{n,l}\, d\sigma\, d\sigma'}{D(v,1)} = -2\pi\Delta \int \frac{Y_{m,k} Y_{n,l}\, d\sigma}{H} v^m (1-v^2) J_{n,m}(v^2),$$

où $\Delta$ est écrit au lieu de $\Delta(\rho)$.

Cette formule sera valable dans tous les cas où $n > m$, pourvu que $n - m$ soit un nombre pair, ce qui est nécessaire pour que $J_{n,m}(v^2)$ ait un sens.

Quant au cas de $m = n$, on aura, si $k$ et $l$ sont inégaux,

$$\int\int \frac{Y_{n,k} Y'_{n,l}\, d\sigma\, d\sigma'}{D(v,1)} = 0$$

et, si $k = l$,

$$\int\int \frac{Y_{n,l} Y'_{n,l}\, d\sigma\, d\sigma'}{D(v,1)} = \frac{4\pi}{2n+1} \gamma_{n,l} \mathsf{E}_{n,l}(\rho) \mathsf{F}_{n,l}(\rho) v^n$$

$$= \frac{4\pi}{2n+1} \Delta \int \frac{(Y_{n,l})^2\, d\sigma}{H} v^n,$$

comme cela résulte de ce que nous avons vu au n° 3.

Or ces formules seront comprises dans la formule générale ci-dessus si l'on prend

$$J_{n,n}(z) = -\frac{2}{2n+1} \frac{1}{1-z},$$

ce qui du reste résulte de la formule de définition (n⁰ 6)

$$J_{n,m}(z)=(-1)^N \frac{z^{-m-\frac{1}{2}}(1-z)^{-1}}{(N+1)!} \frac{d^N z^{N+m+\frac{1}{2}}(1-z)^{N+1}}{dz^N}$$

en convenant de poser

$$\frac{d^{-1}f(z)}{dz^{-1}}=\int_0^z f(z)\,dz.$$

Donc, avec cette convention, la formule (13) sera valable dans tous les cas où $n \geqq m$, $n-m$ étant un nombre pair.

Cela posé, nous pouvons en déduire la valeur de l'intégrale

$$\iint \frac{Z_m Y'_n d\sigma d\sigma'}{D(v,1)}$$

que nous nous sommes proposé de rechercher au n⁰ 1.

Pour cela, il n'y a qu'à observer que

$$\iint \frac{Z_m Y'_n d\sigma d\sigma'}{D(v,1)}=\sum_{(k,l)} C_{m,k} B_{n,l} \iint \frac{Y_{m,k} Y'_{n,l} d\sigma d\sigma'}{D(v,1)},$$

$$\int \frac{Z_m Y_n d\sigma}{H}=\sum_{(k,l)} C_{m,k} B_{n,l} \int \frac{Y_{m,k} Y_{n,l} d\sigma}{H},$$

où les sommes sont étendues aux mêmes couples de valeurs de $k$ et de $l$.

D'après cela, on trouve

$$\iint \frac{Z_m Y'_n d\sigma d\sigma'}{D(v,1)}=-2\pi\Delta \int \frac{Z_m Y_n d\sigma}{H} v^m (1-v^2) J_{n,m}(v^2),$$

formule qui suppose $v^2<1$, et qui sera exacte, avec la convention admise, dans tous les cas où $n \geqq m$, $n-m$ étant pair.

Dans le cas de $m=n$, cette formule deviendra

$$\iint \frac{Z_n Y'_n d\sigma d\sigma'}{D(v,1)}=\iint \frac{Y_n Z'_n d\sigma d\sigma'}{D(v,1)}=\frac{4\pi}{2n+1} \Delta \int \frac{Y_n Z_n d\sigma}{H} v^n.$$

Quant au cas de $m>n$, on aura

$$\iint \frac{Z_m Y'_n d\sigma d\sigma'}{D(v,1)}=0,$$

et la même égalité aura lieu si $n-m$ est un nombre impair.

De là on déduit facilement les formules qui auront lieu dans l'hypothèse $v^2 > 1$.

En effet, tenant compte de l'égalité

$$\int\int \frac{Z_m Y'_n d\sigma d\sigma'}{D(v,1)} = \frac{1}{v} \int\int \frac{Y_n Z'_m d\sigma d\sigma'}{D\left(\frac{1}{v}, 1\right)},$$

on trouve alors immédiatement: pour $m \geqq n$,

$$\int\int \frac{Z_m Y'_n d\sigma d\sigma'}{D(v,1)} = -2\pi\Delta \int \frac{Z_m Y_n d\sigma}{H} \frac{v^2-1}{v^{n+3}} J_{m,n}\left(\frac{1}{v^2}\right)$$

et, pour $m < n$,

$$\int\int \frac{Z_m Y'_n d\sigma d\sigma'}{D(v,1)} = 0.$$

Voilà donc les formules où toutes les traces des fonctions de Lamé ont disparu.

**10.** Les formules précédentes conduisent tout de suite au développement de l'intégrale

$$\int \frac{Y'_n d\sigma'}{D(v,1)}$$

suivant les fonctions sphériques.

Pour écrire ce développement, posons

$$\cos\theta \cos\theta' + \sin\theta \sin\theta' \cos(\psi - \psi') = \cos\varphi$$

et désignons par $P_m(\cos\varphi)$ le polynome de Legendre d'ordre $m$ à l'argument $\cos\varphi$.

Alors, pour $v^2 < 1$, il viendra

$$\int \frac{Y'_n d\sigma'}{D(v,1)} = -\frac{\Delta}{2} \sum (2m+1) v^m (1-v^2) J_{n,m}(v^2) \int \frac{Y'_n P_m(\cos\varphi) d\sigma'}{H'},$$

où la somme s'étend à

$$m = n,\ n-2,\ n-4,\ \ldots,\ \frac{1-(-1)^n}{2}$$

et où le terme correspondant à $m = n$ est égal à

$$\Delta v^n \int \frac{Y'_n P_n(\cos\varphi) d\sigma'}{H'}.$$

Quant au cas de $v^2 > 1$, nous aurons

$$\int \frac{Y'_n d\sigma'}{D(v,1)} = -\frac{\Delta}{2} \sum (2m+1) \frac{v^2-1}{v^{n+3}} J_{m,n}\left(\frac{1}{v^2}\right) \int \frac{Y'_n P_m(\cos\varphi) d\sigma'}{H'},$$

où la somme s'étend à

$$m = n,\ n+2,\ n+4,\ \ldots,$$

le terme correspondant à $m = n$ ayant pour valeur

$$\frac{\Delta}{v^{n+1}} \int \frac{Y'_n P_n(\cos\varphi)\, d\sigma'}{H'}.$$

De cette façon nos formules font dépendre le développement cherché des termes du développement de la fonction

$$\frac{Y_n}{H}$$

en une série de fonctions sphériques, en sorte que, si l'on a

$$\frac{Y_n}{H} = Z_{0,n} + Z_{1,n} + Z_{2,n} + Z_{3,n} + \ldots,$$

où $Z_{m,n}$ est une fonction sphérique d'ordre $m$, il viendra:

$$\text{pour } v^2 < 1,\ \int \frac{Y'_n\, d\sigma'}{D(v,1)} = -2\pi\Delta \sum v^m (1-v^2)\, J_{n,m}(v^2)\, Z_{m,n}$$
$$(m = n,\ n-2,\ n-4,\ \ldots);$$

$$\text{pour } v^2 > 1,\ \int \frac{Y'_n\, d\sigma'}{D(v,1)} = -2\pi\Delta \sum \frac{v^2-1}{v^{n+3}}\, J_{m,n}\left(\frac{1}{v^2}\right) Z_{m,n}$$
$$(m = n,\ n+2,\ n+4,\ \ldots).$$

On voit que, si $v^2 < 1$, le développement de l'intégrale considérée est une suite finie de fonctions sphériques.

C'est au contraire une série infinie, quand on a $v^2 > 1$.

Nous allons montrer que cette série appartiendra à la classe de celles que nous avons appelées *séries de Laplace régulières*. Mais d'abord nous devons nous arrêter à quelques propositions relatives aux polynomes $J_{n,m}(z)$.

**11.** On peut obtenir, pour les polynomes $J_{n,m}(z)$, plusieurs expressions sous la forme des intégrales définies et nous allons en signaler quelques-unes.

En rapprochant les formules (3) et (13), nous obtenons

$$\int \Pi_{n,l}(vx, vy, vz)\, Y_{m,k}\, d\sigma = -\frac{(2n+1)\Delta}{2F_{n,l}(\rho)} \int \frac{Y_{m,k} Y_{n,l}\, d\sigma}{H}\, v^m (1-v^2)\, J_{n,m}(v^2).$$

De cette formule, en y faisant diverses hypothèses au sujet des paramètres $\rho$, $q$ et des nombres $k$, $l$, dont la fonction $J_{n,m}(v^2)$ ne dépend point, on peut tirer, pour cette fonction, plusieurs expressions différentes.

Nous poserons tout d'abord $q = 1$, en vertu de quoi il viendra

$$\Delta = (\rho + 1)\sqrt{\rho}, \qquad H = (\rho + 1)(\rho + \cos^2\theta).$$

Alors, pour les fonctions $Y_{m,k}$ et $Y_{n,l}$, on pourra prendre les polynomes de Legendre à l'argument $\cos\theta$ (ce qui revient à poser $k = l = 0$). Posons donc

$$Y_{m,k} = P_m(\cos\theta), \qquad Y_{n,l} = P_n(\cos\theta)$$

et, conformément à cela,

$$\mathsf{E}_{m,k}(\rho) = \mathsf{P}_m(\rho), \qquad \mathsf{E}_{n,l}(\rho) = \mathsf{P}_n(\rho),$$

$\mathsf{P}_s(\rho)$ étant défini par la formule

$$\mathsf{P}_s(\rho) = (-i)^s P_s(i\sqrt{\rho}), \quad \text{où} \quad i = \sqrt{-1}.$$

Dans ces hypothèses, tenant compte des formules (1), nous aurons

$$\Pi_{n,l}(vx, vy, vz) = \mathsf{P}_n(\varkappa)\, P_n(\cos\Theta),$$

et comme, dans l'hypothèse $q = 1$, $\varkappa$ et $\Theta$ ne dépendront pas de $\psi$, les équations (1) conduisant dans cette hypothèse à celles-ci:

$$(\varkappa + 1)\sin^2\Theta = v^2(\rho + 1)\sin^2\theta, \qquad \sqrt{\varkappa}\cos\Theta = v\sqrt{\rho}\cos\theta,$$

il viendra

$$\int \Pi_{n,l}(vx, vy, vz)\, Y_{m,k}\, d\sigma = 2\pi \int_0^{\pi} \mathsf{P}_n(\varkappa)\, P_n(\cos\Theta)\, P_m(\cos\theta)\sin\theta\, d\theta.$$

Par suite, si nous posons, pour abréger,

$$\cos\theta = \mu, \qquad \cos\Theta = \lambda$$

et tenons compte de ce que, $m - n$ étant pair, $P_n(\lambda) P_m(\mu)$ sera une fonction paire de $\mu$, notre formule prendra la forme

$$(14) \qquad \int_0^1 \mathsf{P}_n(\varkappa)\, P_n(\lambda)\, P_m(\mu)\, d\mu$$
$$= -\frac{(2n+1)\sqrt{\rho}}{8\pi\, \mathsf{Q}_n(\rho)} \int \frac{P_m(\mu)\, P_n(\mu)\, d\sigma}{\rho + \mu^2} v^m (1 - v^2)\, J_{n,m}(v^2),$$

où $\mathsf{Q}_n(\rho)$ est la fonction à laquelle se réduira, dans les hypothèses que nous avons faites, la fonction $\mathsf{F}_{n,l}(\rho)$.

Pour aller plus loin, il faudra considérer séparément les deux cas qui peuvent se présenter: celui de $n$ et $m$ pairs et celui de $n$ et $m$ impairs.

**12.** Commençons par le cas de $n$ et $m$ pairs.

Dans ce cas, $\mathsf{P}_m(\rho)$ et $\mathsf{P}_n(\rho)$ seront des fonctions entières de $\rho$, définies par les formules

$$\mathsf{P}_m(\rho) = (-1)^{\frac{m}{2}} P_m(\sqrt{-\rho}), \quad \mathsf{P}_n(\rho) = (-1)^{\frac{n}{2}} P_n(\sqrt{-\rho}),$$

et les rapports

$$\frac{P_m(\mu) - (-1)^{\frac{m}{2}} \mathsf{P}_m(\rho)}{\rho + \mu^2} \quad \text{et} \quad \frac{P_n(\mu) - (-1)^{\frac{n}{2}} \mathsf{P}_n(\rho)}{\rho + \mu^2}$$

représenteront, par suite, des fonctions entières de $\mu^2$.

Comme les degrés de ces fonctions par rapport à $\mu$, qui seront $m-2$ et $n-2$, sont inférieurs à $n$, puisqu'on suppose $m \leqq n$, nous aurons

$$\int \frac{P_m(\mu) P_n(\mu) d\sigma}{\rho + \mu^2} = (-1)^{\frac{m}{2}} \mathsf{P}_m(\rho) \int \frac{P_n(\mu) d\sigma}{\rho + \mu^2},$$

$$\int \frac{[P_n(\mu)]^2 d\sigma}{\rho + \mu^2} = (-1)^{\frac{n}{2}} \mathsf{P}_n(\rho) \int \frac{P_n(\mu) d\sigma}{\rho + \mu^2}.$$

Or la formule (12) se réduit, dans les hypothèses admis, à

$$(15) \qquad \int \frac{[P_n(\mu)]^2 d\sigma}{\rho + \mu^2} = \frac{4\pi}{2n+1} \frac{\mathsf{P}_n(\rho) \mathsf{Q}_n(\rho)}{\sqrt{\rho}}.$$

On aura donc

$$\int \frac{P_n(\mu) d\sigma}{\rho + \mu^2} = (-1)^{\frac{n}{2}} \frac{4\pi}{2n+1} \frac{\mathsf{Q}_n(\rho)}{\sqrt{\rho}}$$

et, par suite,

$$\int \frac{P_m(\mu) P_n(\mu) d\sigma}{\rho + \mu^2} = (-1)^{\frac{n-m}{2}} \frac{4\pi}{2n+1} \frac{\mathsf{P}_m(\rho) \mathsf{Q}_n(\rho)}{\sqrt{\rho}}.$$

D'après cela l'égalité (14) prendra la forme

$$\int_0^1 \mathsf{P}_n(\varkappa) P_n(\lambda) P_m(\mu) d\mu = \frac{1}{2} (-1)^N \mathsf{P}_m(\rho) v^m (1-v^2) J_{n,m}(v^2),$$

où, comme auparavant,

$$N = \frac{n-m}{2} - 1.$$

Maintenant posons dans cette égalité $\rho = 0$, en supposant $v^2 < 1$.

Comme on aura alors $\varkappa = 0$, il viendra

$$v^m (1-v^2)\, J_{n,m}(v^2) = 2(-1)^{\varkappa} \frac{\mathsf{P}_n(0)}{\mathsf{P}_m(0)} \int_0^1 P_n(\lambda)\, P_m(\mu)\, d\mu.$$

Or on a, $n$ étant pair,

$$\mathsf{P}_n(0) = (-1)^{\frac{n}{2}} P_n(0) = \frac{1.3.5\ldots(n-1)}{2.4.6\ldots n}.$$

Donc

$$\frac{\mathsf{P}_n(0)}{\mathsf{P}_m(0)} = \frac{(m+1)(m+3)\ldots(n-1)}{(m+2)(m+4)\ldots n},$$

ce qui, dans le cas de $m = n$, doit être rempalé par 1.

Nous arrivons donc à la formule suivante:

$$(16) \quad v^m(1-v^2)J_{n,m}(v^2) = 2(-1)^{\varkappa} \frac{(m+1)(m+3)\ldots(n-1)}{(m+2)(m+4)\ldots n} \int_0^1 P_n(\lambda)\, P_m(\mu)\, d\mu,$$

où $n$ et $m$ sont supposés pairs et où l'on a

$$\lambda = \sqrt{1 - v^2(1-\mu^2)}.$$

Remarquons que dans le cas de $m = n$ cette formule devient

$$v^n(1-v^2)\, J_{n,n}(v^2) = -2 \int_0^1 P_n(\lambda)\, P_n(\mu)\, d\mu.$$

Or $P_n(\lambda)$ est une fonction entière de $\lambda^2$ et l'on a

$$\lambda^2 = v^2\mu^2 + 1 - v^2.$$

Par suite, la différence $P_n(\lambda) - v^n P_n(\mu)$ représentera une fonction entière et paire de $\mu$ de degré inférieur à $n$, en vertu de quoi l'on aura

$$\int_0^1 P_n(\lambda)\, P_n(\mu)\, d\mu = v^n \int_0^1 [P_n(\mu)]^2\, d\mu = \frac{v^n}{2n+1}.$$

Notre formule deviendra donc

$$(1-v^2)\, J_{n,n}(v^2) = -\frac{2}{2n+1},$$

ce qui donne, pour $J_{n,n}(z)$, l'expression admise au n° 9.

De cette façon la formule (16) sera exacte dans tous les cas où $n \geqq m$, les nombres $n$ et $m$ étant pairs. Elle sera d'ailleurs exacte quel que soit $v$,

puisque l'expression de l'intégrale qui y figure ne dépend pas de l'hypothèse $v^2 < 1$.

**13.** Considérons maintenant le cas de $n$ et $m$ impairs.

Dans ce cas, les rapports

$$\frac{\mathsf{P}_n(\rho)}{\sqrt{\rho}} \quad \text{et} \quad \frac{\mathsf{P}_m(\rho)}{\sqrt{\rho}}$$

seront des fonctions entières de $\rho$, et ces fonctions seront définies par les formules

$$\frac{\mathsf{P}_n(\rho)}{\sqrt{\rho}} = (-1)^{\frac{n-1}{2}} \frac{P_n(\sqrt{-\rho})}{\sqrt{-\rho}}, \qquad \frac{\mathsf{P}_m(\rho)}{\sqrt{\rho}} = (-1)^{\frac{m-1}{2}} \frac{P_m(\sqrt{-\rho})}{\sqrt{-\rho}}.$$

Par suite, les rapports

$$\frac{\dfrac{P_n(\mu)}{\mu} - (-1)^{\frac{n-1}{2}} \dfrac{\mathsf{P}_n(\rho)}{\sqrt{\rho}}}{\rho + \mu^2} \quad \text{et} \quad \frac{\dfrac{P_m(\mu)}{\mu} - (-1)^{\frac{m-1}{2}} \dfrac{\mathsf{P}_m(\rho)}{\sqrt{\rho}}}{\rho + \mu^2}$$

seront des fonctions entières de $\mu^2$ et leurs degrés par rapport à $\mu$ seront respectivement $n - 3$ et $m - 3$.

D'après cela on aura

$$\int \frac{P_m(\mu) P_n(\mu) d\sigma}{\rho + \mu^2} = (-1)^{\frac{m-1}{2}} \frac{\mathsf{P}_m(\rho)}{\sqrt{\rho}} \int \frac{P_n(\mu) \mu \, d\sigma}{\rho + \mu^2},$$

$$\int \frac{[P_n(\mu)]^2 d\sigma}{\rho + \mu^2} = (-1)^{\frac{n-1}{2}} \frac{\mathsf{P}_n(\rho)}{\sqrt{\rho}} \int \frac{P_n(\mu) \mu \, d\sigma}{\rho + \mu^2}.$$

Or, en vertu de la dernière égalité, la formule (15) donne

$$\int \frac{P_n(\mu) \mu \, d\sigma}{\rho + \mu^2} = (-1)^{\frac{n-1}{2}} \frac{4\pi}{2n+1} \mathsf{Q}_n(\rho).$$

Il viendra donc, comme au numéro précédent,

$$\int \frac{P_m(\mu) P_n(\mu) d\sigma}{\rho + \mu^2} = (-1)^{\frac{n-m}{2}} \frac{4\pi}{2n+1} \frac{\mathsf{P}_m(\rho) \mathsf{Q}_n(\rho)}{\sqrt{\rho}},$$

et la formule (14) conduira, comme précédemment, à l'égalité

$$\int_0^1 \mathsf{P}_n(x) P_n(\lambda) P_m(\mu) d\mu = \tfrac{1}{2} (-1)^{s} \mathsf{P}_m(\rho) v^m (1 - v^2) J_{n,m}(v^2).$$

Cela posé, divisons cette égalité par $\sqrt{\rho}$ et passons ensuite à la limite pour $\rho = 0$, en supposant $v^2 < 1$. Nous aurons

$$\lim \frac{\mathsf{P}_m(\rho)}{\sqrt{\rho}} = (-1)^{\frac{m-1}{2}} P'_m(0) = \frac{1.3.5\ldots m}{2.4.6\ldots(m-1)},$$

$$\lim \frac{\mathsf{P}_n(\varkappa)}{\sqrt{\rho}} = \lim \frac{\mathsf{P}_n(\varkappa)}{\sqrt{\varkappa}} \frac{\sqrt{\varkappa}}{\sqrt{\rho}} = \frac{1.3.5\ldots n}{2.4.6\ldots(n-1)} \lim \frac{\sqrt{\varkappa}}{\sqrt{\rho}}.$$

Or on a

$$\frac{\sqrt{\varkappa}}{\sqrt{\rho}} = \frac{v\cos\theta}{\cos\Theta}.$$

Par suite, notre égalité donnera

$$(17) \qquad v^{m-1}(1-v^2)J_{n,m}(v^2) = 2(-1)^k \frac{(m+2)(m+4)\ldots n}{(m+1)(m+3)\ldots(n-1)} \int_0^1 P_n(\lambda) P_m(\mu) \frac{\mu\, d\mu}{\lambda},$$

où, comme précédemment,

$$\lambda = \sqrt{1 - v^2(1-\mu^2)}$$

et où l'expression

$$\frac{(m+2)(m+4)\ldots n}{(m+1)(m+3)\ldots(n-1)},$$

pour $m = n$, doit être remplacée par 1.

Avec cette dernière convention, la formule (17) sera exacte dans tous les cas où $n \geqq m$, $n$ et $m$ étant des nombres impairs. Elle sera d'ailleurs exacte quel que soit $v$, puisque l'intégrale qui y figure, où le rapport $\frac{P_n(\lambda)}{\lambda}$ représente une fonction entière de $v^2$, aura la même expression, quel que soit $v$.

**14.** Les formules (16) et (17) sont susceptibles de plusieurs transformations, dont nous allons indiquer quelques-unes.

On a

$$P_n(x) = \frac{1}{2.4\ldots 2n} \frac{d^n(x^2-1)^n}{dx^n}$$

et nous poserons

$$\frac{1}{2.4\ldots 2n} \frac{d^{n-k}(x^2-1)^n}{dx^{n-k}} = \overset{k}{P}_n(x),$$

en sorte qu'il viendra

$$\frac{d^k \overset{k}{P}_n(x)}{dx^k} = P_n(x)$$

et la fonction $\overset{k}{P}_n(x)$, $k$ n'étant pas nul, s'annulera pour $x = 1$.

En même temps nous écrirons

$$\frac{d^k P_n(x)}{dx^k} = P_n^{(k)}(x).$$

Avec ces notations, l'identité connue de Jacobi

$$(x^2-1)^k \frac{d^{n+k}(x^2-1)^n}{dx^{n+k}} = \frac{(n+k)!}{(n-k)!} \frac{d^{n-k}(x^2-1)^n}{dx^{n-k}}$$

prendra la forme

(18) $$(x^2-1)^k P_n^{(k)}(x) = \frac{(n+k)!}{(n-k)!} \overset{k}{P}_n(x).$$

Cela posé, considérons l'intégrale

$$\int_0^1 P_n^{(s)}(\lambda) \overset{s}{P}_m(\mu)\, d\mu = R_s,$$

en entendant par $s$ un nombre pair ou impair, selon que $n$ et $m$ sont pairs ou impairs.

D'après (18), en remarquant que

$$\lambda^2 - 1 = v^2(\mu^2-1),$$

nous aurons

$$R_s = \frac{(n+s)!\,(m-s)!}{(n-s)!\,(m+s)!} \frac{1}{v^{2s}} \int_0^1 \overset{s}{P}_n(\lambda) P_m^{(s)}(\mu)\, d\mu,$$

ce qu'on peut écrire, si $s$ n'est pas nul, comme il suit:

$$R_s = \frac{(n+s)!\,(m-s)!}{(n-s)!\,(m+s)!} \frac{1}{v^{2s}} \int_0^1 \overset{s}{P}_n(\lambda) \frac{dP_m^{(s-1)}(\mu)}{d\mu}\, d\mu.$$

De là, en intégrant par parties et en remarquant que

$$\frac{d\lambda}{d\mu} = \frac{v^2\mu}{\lambda},$$

on déduit

$$R_s = -\frac{(n+s)!\,(m-s)!}{(n-s)!\,(m+s)!}\,\frac{1}{v^{2s-2}}\int_0^1 \overset{s-1}{P}_n(\lambda)\,P_m^{(s-1)}(\mu)\,\frac{\mu d\mu}{\lambda},$$

puisque $\overset{s}{P}_n(1) = 0$ et $P_m^{(s-1)}(0) = 0$, $m - s + 1$ étant impair.

En faisant usage encore une fois de l'égalité (18), on trouve ensuite

$$R_s = -\frac{(n+s)(n-s+1)}{(m+s)(m-s+1)}\int_0^1 P_n^{(s-1)}(\lambda)\,\overset{s-1}{P}_m(\mu)\,\frac{\mu d\mu}{\lambda}$$

ou bien, si $s - 1$ n'est pas nul,

$$R_s = -\frac{(n+s)(n-s+1)}{(m+s)(m-s+1)}\,\frac{1}{v^2}\int_0^1 \overset{s-1}{P}_m(\mu)\,\frac{dP_n^{(s-2)}(\lambda)}{d\mu}\,d\mu.$$

Enfin, comme on a $\overset{s-1}{P}_m(1) = 0$ et $\overset{s-1}{P}_m(0) = 0$, l'intégration par parties donnera

$$R_s = \frac{(n+s)(n-s+1)}{(m+s)(m-s+1)}\,\frac{1}{v^2}\,R_{s-2}.$$

Par cette formule on trouve

$$R_s = \frac{(n+2)(n+4)\ldots(n+s)(n-1)(n-3)\ldots(n-s+1)}{(m+2)(m+4)\ldots(m+s)(m-1)(m-3)\ldots(m-s+1)}\,\frac{1}{v^s}\,R_0$$

ou

$$R_s = \frac{(n+3)(n+5)\ldots(n+s)(n-2)(n-4)\ldots(n-s+1)}{(m+3)(m+5)\ldots(m+s)(m-2)(m-4)\ldots(m-s+1)}\,\frac{1}{v^{s-1}}\,R_1,$$

selon que $m$, $n$, $s$ sont pairs ou impairs.

Par suite, comme on a

$$R_0 = \int_0^1 P_n(\lambda)\,P_m(\mu)\,d\mu,$$

$$R_1 = -\frac{n(n+1)}{m(m+1)}\int_0^1 P_n(\lambda)\,P_m(\mu)\,\frac{\mu d\mu}{\lambda},$$

les formules (16) et (17) conduiront à la même formule, savoir:

$$v^{m-s}(1-v^2)\,J_{n,m}(v^2) = 2(-1)^{\lambda'+m}\frac{(m-s+1)(m-s+3)\ldots(n-s-1)}{(m+s+2)(m+s+4)\ldots(n+s)}\,R_s.$$

Cette formule sera donc exacte dans tous les cas où l'on a $n > m \geqq s$ et où les différences $n - m$ et $m - s$ sont des nombres pairs.

En posant $s = m$, on arrive à un résultat particulièrement simple. Comme on a

$$R_m = \frac{1}{2.4\ldots 2m} \int_0^1 (\mu^2 - 1)^m \, P_n^{(m)}(\lambda)\, d\mu,$$

on trouve alors

$$(19) \qquad (1-v^2)\, J_{n,m}(v^2) = 2(-1)^N \frac{1.3.5\ldots(n-m-1)}{2.4.6\ldots(m+n)} \int_0^1 (1-\mu^2)^m P_n^{(m)}(\lambda)\, d\mu.$$

**15.** Nous allons maintenant signaler quelques inégalités, qui résultent des formules précédentes lorsque $v^2$ est un nombre compris entre 0 et 1.

Dans cette hypothèse au sujet de $v^2$, $\lambda$ sera encore compris entre 0 et 1 et la fonction $P_n^{(m)}(\lambda)$ atteindra la plus grande valeur absolue pour $\lambda = 1$.

D'après cela, en remarquant que

$$P_n^{(m)}(1) = \frac{(n-m+1)(n-m+2)\ldots(n+m)}{2.4\ldots 2m},$$

la formule (19) donne

$$(1-v^2)\,|J_{n,m}(v^2)| < 2 \cdot \frac{1.3.5\ldots(n+m-1)}{2.4\ldots 2m.2.4\ldots(n-m)} \int_0^1 (1-\mu^2)^m \, d\mu$$

ou bien,

$$(1-v^2)\,|J_{n,m}(v^2)| < \frac{(2m+3)(2m+5)\ldots(m+n-1)}{4.6\ldots(n-m)},$$

ce qui suppose $n \geqq m + 4$.

La limite supérieure que donne cette inégalité est une limite précise, puisqu'elle est atteinte pour $v = 0$.

On voit que, pour $m = 0$, cette limite est plus petite que 1 et que, dans tous les autres cas, elle est plus grande que 1. D'ailleurs, $m$ n'étant pas nul, elle deviendra aussi grande qu'on veut, en faisant $n$ suffisamment grand.

De cette façon la fonction $(1 - z)\, J_{n,m}(z)$, $z$ étant compris entre 0 et 1, pourra devenir, si $m$ n'est pas nul, aussi grande en valeur absolue qu'on voudra.

Cependant on peut montrer que, dans les mêmes conditions, la valeur absolue de la fonction

$$z^{\frac{m}{2}}(1-z)\, J_{n,m}(z)$$

ne dépassera au contraire jamais une certaine limite fixe.

Pour cela, en supposant d'abord que $n$ et $m$ soient des nombres pairs, reportons-nous à la formule (16).

Comme on suppose $v^2 < 1$, on aura $|P_n(\lambda)| \leqq 1$ et cette formule donnera

$$|v^m(1-v^2)\, J_{n,m}(v^2)| < 2 \cdot \frac{(m+1)(m+3)\ldots(n-1)}{(m+2)(m+4)\ldots n} \int_0^1 |P_m(\mu)|\, d\mu.$$

Or on a

$$\left(\int_0^1 |P_m(\mu)|\, d\mu\right)^2 < \int_0^1 [P_m(\mu)]^2\, d\mu = \frac{1}{2m+1}.$$

Donc

$$|v^m(1-v^2)\, J_{n,m}(v^2)| < \frac{(m+1)(m+3)\ldots(n-1)}{(m+2)(m+4)\ldots n} \frac{2}{\sqrt{2m+1}}.$$

Cette inégalité prouve notre assertion pour ce qui concerne le cas de $n$ et $m$ pairs, car, $m$ n'étant pas nul, le second membre ne dépasse pas évidemment 1, et il en est aussi de même pour $m = 0$, si $n \geqq 2$.

Passant ensuite au cas de $n$ et $m$ impairs, reportons-nous à la formule (17).

En remarquant que

$$\left(\int_0^1 P_n(\lambda)\, P_m(\mu)\, \frac{\mu\, d\mu}{\lambda}\right)^2 < \int_0^1 [P_n(\lambda)]^2\, \frac{\mu^2 d\mu}{\lambda^2} \int_0^1 [P_m(\mu)]^2\, d\mu,$$

on en déduit

$$|v^{m-1}(1-v^2)\, J_{n,m}(v^2)| < \frac{(m+2)(m+4)\ldots n}{(m+1)(m+3)\ldots(n-1)} \frac{2}{\sqrt{2m+1}} \sqrt{\int_0^1 [P_n(\lambda)]^2\, \frac{\mu^2 d\mu}{\lambda^2}}.$$

Or la formule

$$\lambda = \sqrt{1-v^2(1-\mu^2)}$$

fait voir que $\lambda > \mu$, en vertu de quoi l'on aura

$$\frac{\mu^2}{\lambda^2} < \frac{\mu}{\lambda} = \frac{1}{v^2}\frac{d\lambda}{d\mu}.$$

Par suite,

$$\int_0^1 [P_n(\lambda)]^2\, \frac{\mu^2 d\mu}{\lambda^2} < \frac{1}{v^2} \int_{\sqrt{1-v^2}}^1 [P_n(\lambda)]^2\, d\lambda < \frac{1}{v^2} \int_0^1 [P_n(\lambda)]^2\, d\lambda,$$

et nous arrivons ainsi à l'inégalité

$$|v^m(1-v^2)\,J_{n,m}(v^2)| < \frac{(m+2)(m+4)\ldots n}{(m+1)(m+3)\ldots(n-1)}\,\frac{2}{\sqrt{2m+1}}\,\frac{1}{\sqrt{2n+1}}.$$

Comme le second membre décroît quand $n$ et $m$ croissent séparément ou simultanément, il atteindra sa plus grande valeur sous la condition $n \geqq m+2$ pour $m=1$, $n=3$. On aura donc

$$|v^m(1-v^2)\,J_{n,m}(v^2)| < \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{7}}.$$

De cette façon on trouve

$$|v^m(1-v^2)\,J_{n,m}(v^2)| < 1,$$

tant dans le cas de $n$ et $m$ pairs, que dans le cas de $n$ et $m$ impairs, pourvu qu'on ait $n \geqq m+2$, et la même inégalité aura aussi lieu pour $m=n$, sauf dans le cas de $m=n=0$, où le premier membre se réduit à 2.

**16.** Après cette digression, revenons au n⁰ 10.

En supposant $v > 1$, nous avons ce développement

$$\int \frac{Y'_n\,d\sigma'}{D(v,1)} = -\,2\pi\Delta \sum \frac{v^2-1}{v^{n+3}}\,J_{m,n}\left(\frac{1}{v^2}\right) Z_{m,n};$$

où la somme s'étend à

$$m = n,\ n+2,\ n+4,\ldots$$

et où

$$Z_{m,n} = \frac{2m+1}{4\pi}\int \frac{Y'_n\,P_m(\cos\varphi)\,d\sigma'}{H'}.$$

Or, d'après ce que nous venons de voir, la fonction

$$\frac{v^2-1}{v^{n+3}}\left|J_{m,n}\left(\frac{1}{v^2}\right)\right|$$

ne dépassera jamais une certaine limite fixe.

Donc, pour que notre développement soit une série de Laplace régulière, il suffit que la série

$$(20)\qquad Z_{0,n} + Z_{1,n} + Z_{2,n} + Z_{3,n} + \ldots$$

le soit, et il en est effectivement ainsi, comme on le prouve aisément.

En effet, considérons de plus près le terme général $Z_{m,n}$.

Soient $\mu^2$ et $\nu^2$ les deux racines de l'équation

$$\frac{\sin^2\theta\cos^2\psi}{1-x} + \frac{\sin^2\theta\sin^2\psi}{q-x} - \frac{\cos^2\theta}{x} = 0,$$

qui sont réelles et se trouvent, l'une, entre 0 et $q$, l'autre, entre $q$ et 1.

Nous aurons

$$H = (\rho+\mu^2)(\rho+\nu^2)$$

et, en développant suivant les puissances entières et positives de $\frac{1}{\rho+1}$, il viendra

$$\frac{\rho+1}{H} = \frac{\Phi_1}{\rho+1} + \frac{\Phi_2}{(\rho+1)^2} + \frac{\Phi_3}{(\rho+1)^3} + \dots,$$

où

$$\Phi_{i+1} = \frac{(1-\mu^2)^{i+1}-(1-\nu^2)^{i+1}}{\nu^2-\mu^2} = \sum_{i_1+i_2=i} (1-\mu^2)^{i_1}(1-\nu^2)^{i_2}.$$

Donc $\Phi_{i+1}$ est une fonction entière et symétrique de $\mu^2$ et $\nu^2$ de degré $i$ par rapport à chacune de ces deux racines. Par suite, exprimée à l'aide de $\theta$ et $\psi$, ce sera une fonction entière des arguments $\sin^2\theta\cos^2\psi$ et $\cos^2\theta$ de degré $i$.

Il en résulte que l'intégrale

$$\int \Phi'_{i+1} Y'_n P_m(\cos\varphi)\, d\sigma'$$

sera nulle toutes les fois que

$$2i+n < m \qquad \text{ou} \qquad 2i+m < n.$$

D'après cela, si $m \geqq n$, comme cela a lieu dans le cas considéré, où d'ailleurs $m-n$ est un nombre pair, nous aurons

$$Z_{m,n} = \frac{2m+1}{4\pi(\rho+1)} \sum_{i=\frac{m-n}{2}}^{\infty} \frac{1}{(\rho+1)^i} \int \Phi'_{i+1} Y'_n P_m(\cos\varphi)\, d\sigma'.$$

Or, pas l'expression de $\Phi_{i+1}$, on voit que c'est une fonction toujours positive qui ne dépasse pas $i+1$.

Par suite, en entendant par $L_n$ une limite supérieure pour la valeur absolue de la fonction $Y_n'$ dans le champ d'intégration, on aura

$$|Z_{m,n}| < \sqrt{\frac{2m+1}{4\pi}}\, \frac{L_n}{\rho+1} \sum_{i=\frac{m-n}{2}}^{\infty} \frac{i+1}{(\rho+1)^i},$$

ce qui se réduit à

$$|Z_{m,n}| < \frac{L_n(\sqrt{\rho+1})^n}{4\rho^2\sqrt{\pi}}\, \sqrt{2m+1}\, \frac{(m-n+2)\rho+2}{(\sqrt{\rho+1})^m}.$$

On peut du reste remplacer cette inégalité par celle-ci:

(21) $$|Z_{m,n}| < \frac{L_n(\sqrt{\rho+1})^n}{4\rho^2\sqrt{\pi}}\, Mp^m,$$

en entendant par $p$ une fraction quelconque plus grande que

$$\frac{1}{\sqrt{\rho+1}}$$

et en désignant par $M$ la plus grande valeur que peut atteindre l'expression

$$\sqrt{2m+1}\, \frac{(m+2)\rho+2}{(p\sqrt{\rho+1})^m}$$

lorsque $m$ parcourt toutes les valeurs de la suite infinie 0, 1, 2, 3,...

De là on voit bien que la série (20) est une série de Laplace régulière. Il en sera donc aussi de même du développement en question.

**17.** En terminant nous allons montrer que le développement de l'intégrale

$$\int \frac{f'\sqrt{H'}\,d\sigma'}{D(v,1)}$$

suivant les fonctions sphériques sera une série de Laplace régulière, toutes les fois que le développement

(22) $$f\sqrt{H} = Y_0 + Y_1 + Y_2 + \dots$$

est une telle série.

Soit

(23) $$\int \frac{f'\sqrt{H'}\,d\sigma'}{D(v,1)} = V_0 + V_1 + V_2 + \dots,$$

$V_m$ étant une fonction sphérique d'ordre $m$.

D'après les formules de n° 10, il viendra

$$\text{pour } v > 1, \qquad V_m = -2\pi\Delta \sum \frac{v^2-1}{v^{n+3}} J_{m,n}\left(\frac{1}{v^2}\right) Z_{m,n}$$
$$(n=m,\ m-2,\ m-4,\ \ldots);$$

$$\text{pour } v < 1, \qquad V_m = -2\pi\Delta \sum v^m(1-v^2)\, J_{n,m}(v^2)\, Z_{m,n}$$
$$(n=m,\ m+2,\ m+4,\ \ldots),$$

où les sommes sont étendues aux valeurs de $n$ indiquées dans les parenthèses.

De là, tenant compte de ce qui a été montré au n° 15, on déduit

$$|V_m| < 2\pi\Delta \sum |Z_{m,n}|,$$

où la somme doit être étendue, dans le cas de $v > 1$, à

$$n = m,\ m-2,\ m-4,\ \cdots,$$

la plus petite valeur de $n$ étant 0 ou 1, et, dans le cas de $v < 1$, à

$$n = m,\ m+2,\ m+4,\ \cdots.$$

Quant à la limite supérieure de $|Z_{m,n}|$, elle sera donnée, dans le premier cas, où l'on a $m \geqq n$, par l'inégalité (21) et, dans le second cas, où $n \geqq m$, par l'inégalité

$$|Z_{m,n}| < \frac{L_n(\sqrt{\rho}+1)^m}{4\rho^2\sqrt{\pi}} \sqrt{2m+1}\, \frac{(n-m+2)\rho+2}{(\sqrt{\rho}+1)^n},$$

que donnent alors les considérations du numéro précédent, et qui peut évidemment être remplacée par celle-ci :

$$|Z_{m,n}| < \frac{L_n(\sqrt{\rho}+1)^m}{4\rho^2\sqrt{\pi}} Mp^n,$$

avec la même signification des nombres $p$ et $M$ qu'auparavant.

Cela étant, supposons maintenant que le développement (22) soit une série de Laplace régulière. Nous pourrons alors assigner deux nombres positifs fixes, $\lambda$ qui soit plus petit que 1, et $L$, tels qu'on ait

$$|Y_n| < L\lambda^n,$$

et nous pourrons, par suite, prendre

$$L_n = L\lambda^n.$$

D'après cela, en posant, pour abréger,

$$\frac{\Delta\sqrt{\pi}}{2\rho^2}LM = K,$$

nous aurons:

pour $v > 1$, $$|V_m| < Kp^m \sum (\lambda\sqrt{\rho+1})^n,$$ $$(n = m,\ m-2,\ m-4,\ \ldots);$$

pour $v < 1$, $$|V_m| < K(\sqrt{\rho+1})^m \sum \lambda^n p^n,$$ $$(n = m,\ m+2,\ m+4,\ \ldots).$$

Dans le dernier cas nous aurons ainsi

$$|V_m| < \frac{K}{1-\lambda^2 p^2}(\lambda p\sqrt{\rho+1})^m,$$

ce qui prouve bien que le développement (23) est une série de Laplace régulière, car, $p$ étant un nombre qu'on peut prendre aussi voisin de la fraction

$$\frac{1}{\sqrt{\rho+1}}$$

qu'on veut, on pourra toujours faire en sorte qu'on ait

$$\lambda p\sqrt{\rho+1} < 1.$$

Quant au cas de $v > 1$, en remarquant que le nombre des termes que contient alors la somme est égal, suivant que $m$ est pair ou impair, à $\frac{m}{2}+1$ ou à $\frac{m+1}{2}$, nous aurons:

si $\lambda\sqrt{\rho+1} \leqq 1$, $$|V_m| < K\frac{m+2}{2}p^m,$$

si $\lambda\sqrt{\rho+1} > 1$, $$|V_m| < K\frac{m+2}{2}(\lambda p\sqrt{\rho+1})^m;$$

et comme, par la nature du nombre $p$, ces inégalités peuvent être remplacées, en augmentant le nombre $K$, par celles-ci:

$$|V_m| < Kp^m,$$
$$|V_m| < K(\lambda p\sqrt{\rho+1})^m,$$

il en résulte, comme précédemment, que le développement (23) est une série de Laplace régulière.

De cette façon le développement (23) représentera une série de Laplace régulière quel que soit $v$, et l'on voit que, dans l'inégalité de la forme

$$|V_m| < Ll^m$$

qui lui correspond, on pourra prendre, pour $l$, si $v < 1$, toute fraction supérieure à $\lambda$ et, si $v > 1$, toute fraction qui est supérieure à la plus grande des deux fractions

$$\lambda \quad \text{et} \quad \frac{1}{\sqrt{\rho + 1}}.$$

---

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1917.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences).

# On the mechanism of reflex salivary secretion.

By G. B. Florovsky (Florovskij).

(From the Physiological Laboratory of the University of Odessa).

(Presented to the Academy by I. P. Pavlov, member of the Academy. December 3/16 1916).

## I. Introductory.

As an integral part of the digestive process the secretion of the saliva is a reflex answer to the various impulses from the mucous membrane of the mouth. But in a like manner also impulses from the other parts of the organism, which are not immediately connected with the digestive tract, are able to produce the salivary secretion in a reflex way. For instance Tolotschinoff[1] received the secretion of the submaxillary gland by a slight cauterization of different parts of the body (with the exception of the crag or neck) with a redhot iron, and also, but in a lesser degree, by pricks with a pin. Under the conditions of a physiological experiment it is possible to produce the reflex salivary secretion by stimulating the central end of the sciatic nerve, of n. lingualis, n. glossopharyngei, n. ulnaris, n. vagi, n. auricularis and others[2]. To the number of cases of salivary reflex it is necessary apparently to add also observations of the secretion produced by the stimulation of some cortical regions (this is Pavlov's opinion), which facts prove for Bechterev the existence of the cortical centre of the salivary secretion[3].

[1] Tolotschinoff. Contribution à l'étude de la physiologie et la psychologie des glandes salivaires. Förhandlingar vid Nord. Naturforskare och Läkaremötet. Helsingfors. 1903. Sect. f. Anatomie etc. p. 42.

[2] B. P. Babkin. Die äussere Secretion der Verdauungsdrüsen. Berlin 1914, s. 40.

[3] Babkin. Die äussere Secretion der Verdauungsdrüsen. Berlin 1914, s. 75, 76.

It is possible not only to produce, but also to inhibit the salivary secretion in a reflex manner. For instance Claude Bernard observed the cessation of salivary flow while drinking, and saw in that fact a reflex from the stomach[1]. Pavlov[2] observed inhibition of the salivary flow caused by drawing out the intestine through a wound of the abdomen and also by stimulating the central end of the sciatic nerve with a very slight induced current. These and other facts of that kind force some authors to admit the existence of special inhibitory fibres in the sympathetic trunk (for instance Czermak, Ostrogorskij and others)[3].

Former inquirers thought that the reflexes from centripetal nerves could be transmitted only by the cranial nerves, because after the chorda tympani had been cut they were not able to receive any secretion from the submaxillary gland[4]. This fact was accurately examined by the experiments of Ostrogorskij[5] (in Pavlov's laboratory). He showed that if they inject into the vein a little dose of pilocarpine it is possible to produce a considerable increase of the salivary secretion from the submaxillary gland by stimulating the sciatic nerve, n. vagus, n. lingualis, nn. splanchnici, also after the section of chorda tympani, when only the sympathetic nerve is intact[3]. He explained this fact as a result of the paralysing effect of pilocarpine acting only on the inhibitory fibres of the sympathetic trunk while the secretery fibres remain quite unaffected. The supposition of the part played by the rise of the central irritability or of the irritability of the glandular tissue was excluded by the negative results of his test-experiments with strychnine and a rithmic stimulation of the chorda. Not long ago Miller[6] could sometimes receive in his experiments a slight reflex secretion of the saliva after the chorda or the sympathetic nerve was cut without the use of pilocarpine. The only difference between Ostrogorskij's experiments and those of Miller is one of method of the immobilisation of the animal: Ostro-

---

[1] Cl. Bernard quoted by Langley. Schäffers Textbook of Physiology, 1898, vol. I, p. 507.

[2] I. P. Pavlov. Ueber die reflectorische Hemmung der Speichelabsonderung. Pflügers Archiv 1878, Bd. XVI, p. 272.

[3] Babkin. Die äussere Secretion der Verdauungsdrüsen. Berlin 1914, s. 55, 61.

[4] P. Grützner. Beiträge zur Physiologie der Speichel secretion, nach gemeinschaftlich mit dr. v. Chtapowski angestellten Versuchen, Pflügers Archiv, Bd. VII, 1873, s. 522. — Heidenhain. Physiologie d. Absonderungsvorgänge, Hermann's Handbuch d. Physiologie, V, 1, S. 81 ff.

[5] Ostrogorskij. A dark point in the innervation of the salivary glands. (Russian) Petrograd, 1894.

[6] F. R. Miller. On the reactions of the salivary centres, Quarterly Journal of experimental Physiology. 1913, vol. VI, p. 57 ff.

gorskij used a solution of curari, Miller's experiments were performed on decerebrated cats. Perhaps curari can inhibit a slight secretion caused by the stimulation of the sciatic nerve, which Miller observed in the total absence of this poison.

Besides the result mentioned, Ostrogorskij found another very important and quite paradoxical fact, and in this discovery lies the greatest interest of his essay. He showed that, when the effect of pilocarpine has already become very slight, it is possible to receive a considerable increase of the salivary flow by stimulating the sciatic nerve. This can be observed both when the two secretory nerves of the gland are intact, and also after they have been cut. This strange fact could be explained at the time of Ostrogorsky's experiment only by a hypothetical supposition that there is another, a third secretory nerve of the submaxillary gland, whose action is imperceptible under normal conditions because it contains a great quantity of inhibitory fibres and only a few secretory ones; pilocarpine paralyses the inhibitory fibres and causes a secretory action to be perceptible. All Ostrogorskij's attempts to find the origin of this hypothetical nerve were, however, quite unsuccessful: the above mentioned reflex can not be abolished by cutting the vago-sympathetic trunk, neither by removing the cervical superior ganglion, nor by cutting some of the cranial nerves. The results of Ostrogorskij's experiments remained for him, as well as for following investigators, «a dark point in the innervation of the salivary glands», as Ostrogorskij entitled his essay.

If we have no reasons to assert the exsistence of a third secretory nerve of the submaxillary gland, if after the cutting of the chorda tympani and of the sympathetic nerve we have a denervated organ to which the reflex impulses cannot be transmitted in the usual way, — it is clear that we must look for an explanation of the above facts quite apart from every nervous influence. This circumstance forces us to reconsider also the common mechanism of the reflex salivary secretion under normal conditions.

Not long ago the fact of the internal secretion of the so-called ductless glands became a possession of physiological science and many inquirers showed that these glands are of the greatest importance in the coordination of different parts of animal organism: to the nervous coordination the chemical coordination had to be added. Incidentally they pointed out the very important part played by the secretory function of the suprarenal glands and of the substance secreted by them — adrenaline. All those who had studied the suprarenals were astonished at their extreme sensitiveness, at the great ease

with which they can be excited by numerous means[1]: by various peripherical (for instance by stimulating the central ende of the sciatic) and the central impulses (f. i. electrical stimulations of the cortex), by narcotics (chloroform, ether, urethane, morphia) and other chemicals (f. i. β — tetrahydronaphthylamine, pilocarpine), while under emotional irritation (f. i. fright, rage), by painful sensations, by asphyxiation and so on[2]. After a very short latent period the adrenaline begins to enter the blood in a very increased quantity and performs its specific action. Ascher[3], Tscheboksaroff[4] and others showed, that the secretory fibres of the suprarenals are in the sympathetic nerve and after that discovery the specific action of adrenaline (such as vascular reaction) was received not only by injections of the suprarenal extract or of the chemical substance, as it had been hitherto, but also by the stimulation of the peripherical end of the splanchnics[5]. Further, Langley showed that the injection of the suprarenal extract into the blood produces some salivary secretion; his accurate inquiry about this secretion, as caused by adrenaline, has manifested, that it begins quite suddenly and very rapidly rises to the maximum, that it cannot be wholly paralysed by atropine, and that adrenaline augments the sensitiveness of the submaxillary gland towards every nervous impulse[6]. After this essay of Langley we cannot accept the negative results received on this matter by Oliver and Schäfer[7].

---

[1] v. Anrep. On the part played by the suprarenals in the normal vascular reactions of the body. Journal of Physiology 1913, v. XLV, p. 307. — Elliott. The controle of the suprarenal glands by the splanchnic nerves. Journal of Physiology 1912, v. XLIV, p. 409. — Cannon. The interrelations of emotions as suggested by recent physiological researches. American Journal of Psychology 1914, vol. XXV, p. 260.

[2] Elliott, op. cit.; Cannon and Hoskins, The effect of asphyxia, hyperpnoea and sensory stimulation on adrenal secretion. American Journal of Physiology 1911, vol. XXIX, p. 274. — Cannon, Shohl and Wright, Emotional glycosuria. Ibidem, p. 280. — Cannon and De la Paz. Emotional stimulation of Adrenal secretion. Ibidem, 1911, XXVIII, p. 64. Biedl, Innere Secretion, 2 Aufl., II Teil, s. 6; Dale and Laidlaw. The significance of the suprarenal capsules in the action of certain alkaloids. Journ. of Physiol. 1913, vol. XLV, p. 1. Cfr. a case of the reflex (apparently) inhibition of the suprarenal secretion at Richards and Wood, The of stimulation of the depressor nerve upon suprarenal secretion. American Journal of Physiology. 1915, vol. XXXIX, p. 54.

[3] Ascher. Beiträge zur Physiologie der Drüsen. 17 Mitt. Zeitschrift für Biologie 1912, Bd. LVIII, p. 274.

[4] Tscheboksaroff. Ueber sekretorische Nerven der Nebennieren. Pflügers Archiv 1910, Bd. 137, p. 59.

[5] Anrep. Op. cit. Journal of Physiology. 1912—1913, vol. XLV, p. 308.

[6] Langley. Observations on the physiological action of extracts of the suprarenal bodies. Journal of Physiology 1901—1902, vol. XXVII, p. 237.

[7] Oliver and Schäfer. The physiological effect of extracts of the suprarenal capsules. Journal of Physiology 1895, vol. XVIII, p. 264. The negative results (cessation of the secretion), received by the immediate introduction of adrenaline into the submaxillary gland, are of no value

Langley thinks that the action of adrenaline must be localized in the glandular tissue of the salivary glands. Thus adrenaline acts on the denervated organ and its action remains a very long time after section of the secretory nerves. In an analogical way, i. e. quite peripherically, act, according to Langley, also other alcaloids, such as pilocarpine, nicotine, curari and others. Because of this, Langley distiuguishes in every working organ (muscles and glands) two kinds of chemically different substances, *the chief substance* which is for the special functions of every organ, and *the receptive substance* which is a receptor for poisons and internal secretions [1]. Elliott determines this receptive substance in a more morphological way, indicating the myoneural junction (of the sympathetic nerves) which is different from the real nerve-endings and lies in the working cell, being in a trophical dependance on its nucleoplasm. In a hystological way he marks those structures which were described for the first time by Fletcher in the musculus retractor penis of the rat. Elliott showed that there is a full parallelism between the actions of adrenaline and the effects caused by the stimulation of corresponding sympathetic fibres, and marked that the muscles, which have a sympathetic innervation, become more sensible to adrenaline after a degenerative section of the postganglionic fibres [2].

The above review of literature shows us quite clearly that there is a full parallelism between those conditions, under which the reflex salivary secretion occurs, and those factors, which augment the concentration of adrenaline in the blood. If we compare this circumstance and the fact that adrenaline itself stimulates the salivary secretion, we must quite naturaly suppose that there is between salivary secretion and the secretion of the chromaffin tissue an intimate union and a reciprocal action. On this account it is not difficult to suppose that in the experiments of Ostrogorskij the stimulation of the denervated gland under pilocarpine was due to the adrenaline, the secretion of which has been produced in the reflex way by the excitation of a sensory nerve.

My experiments, which are the subject of the present essay, were made for the experimental inquiry of this hypothetical supposition.

## II. Methods.

Cats were chiefly used for my experiments and occasionally dogs. After the animal had been anaesthetizied with chloroform and ether thracheotomy was performed. Then I put a cannula into the femoral vein and injected a solution of curari; I used the solution 0.3% and injected it in small portions throughout the whole experiment when necessary. During the whole experiment the artificial respiration was maintained. This done a glass cannula was inserted and tied into the duct of the sub-maxillary gland. A rubber tube was connected to the cannula by another glass tube, which lies on the scala. The motion of the fluid in this graduated tube marks the quantity and the velocity of the salivary flow. In some experiments I used a drop-recorder,

---

tous. See Botazzi, D'Errico und Jappelli, Wirkung des Adrenalins auf die Speichel- und Harnabsonderung, Biochemisches Zeitschrift. 1908, Bd. VII, Hf. 4—6, ss. 431—438, 464—479.

[1] Langley. On the reactions of cells and of nerve-endings to certain poisons, chiefly as regards the reactions of striated muscles to nicotine and to curari. Journal of Physiology 1905—1906, vol. XXXIII, p. 375.

[2] Elliott. The action of adrenaline. Journal of Physiology 1905, v. XXXII, p. 401—426, 438—441.

the excursions of which are transmitted by air to a drum and marked on a blackened surface. Then I found the sciatic and lingual nerves, cut and ligatured them at their central end. In some cases the arterial blood pressure was recorded in the usual way by a cannula in the carotid artery in connection with a mercurial manometer. The order of the following operations was different in different experiments: I found the splanchnics, cut them, ligatured their central and peripherical ends, obstructed the suprerenal vein, excised the suprarenal capsules and so on. I stimulated the nerves by an induced current (about 70—75 interr.); the source of the primary current was an accumulator of 2 volts. Every stimulation was for 30″ and I marked the quantity of the saliva every half minute excepting at times where another period of measuring was important. I used a solution of pilocarpine 0.1% and a solution of adrenaline 0.01%.

## III. Salivary secretion and adrenaline.

My experiments were made for the purpose of the inquiring into the question, as to whether there is a connection between an increase of the concentration of adrenaline in the blood and the reflex salivary secretion.

As it has been already shown by Ostrogorsky, the denervated submaxillary gland of cat never answers by secretory reaction to the stimulations of centripetal nerves (sciatic and lingual); but after the injection of pilocarpine at the time of the evanescent secretion the action of these nerves, specially of the sciatic, becomes quite evident. As it is possible to see from the following data we receive a very considerable augmentation of the salivary secretion from the denervated submaxillary gland in every case after the stimulating of the sciatic at the time of the evanescent salivary secretion, due to the intraveinous injection of pilocarpine. The stimulation of the n. ulnaris acts, in the same way.

Under the same conditions, inversely, the stimulation of the central end of the lingual nerve not only produces no increase of the salivary flow, but also it inhibits the secretion. See also fig. 1.

*Exp. of 9, XI, 1915.* — Cat. 18 cc. of curari (0,3%) injected little by little. Chorda tympani and vagosympathetic cut on the left side. Cannula inserted in the left submaxillary duct.

$1^h41'$ 1 cc. of pilocarpine (1 : 1000). The secretion begins after 7″.

Velocity of the salivary flow for every 30″ in divisions of the graduated tube:

| | |
|---|---|
| | 61 |
| | 60 |
| | 40 |
| | 27 |
| | 12 |
| Stimulation of the lingual nerve (L.), Coil 15 cm. | 9 |
| | 9 |
| | 5 |
| » » » sciatic nerve (Sc.), Coil 15 cm. | 14 |
| | 25 |
| | 15 |
| | 6 |

*Exp. of 30, XI, 1915.* — Cat, performed on in the same manner. 22 cc. of curari injected. $12^h39'$ 1 cc. of pilocarpine. The secretion after some time has a velocity = 7 for $30''$.

| | |
|---|---|
| $12^h52'$. Sc., Coil **19** cm. | **7,5** |
| | 13 |
| | 7 |
| | 3 |
| $12^h55'$. Sc., Coil 18 cm. | **5,5** |
| | 10 |
| | 7 |
| | 6 |
| | 5 |
| $12^h58'$. L., Coil 18 cm. | **4,5** |
| | 4 |
| $1^h00'$. Sc., Coil 18 cm. | **8** |
| | 11 |
| | 5 |
| | 3 |

*Exp. of 29, I, 1916.* — Cat, performed on in the same manner. 14 cc. of curari injected.
$1^h24'$. 1 cc. of pilocarpine.
$1^h29'$. Velocity of the salivary flow = 14 for $30''$.

| | |
|---|---|
| | 13 |
| | 12 |
| $1^h30'$. Sc., Coil 18 cm. | **55** |
| | 48 |
| | 42 |
| | 29 |
| | 24 |
| | 21 |
| | 17 |
| | 13 |
| $1^h34'$. L., Coil 18 cm. | **7** |
| | 7 |
| | 4 |
| | 3,5 |
| $1^h36'$. Sc., Coil 18 cm. | **9,5** |
| | 25 |
| | 13 |
| | 3 |

Only once (exp. of 7. XII. 1915) did we receive some increase of the salivary flow by stimulating the lingual nerve, which result disappeared after it had been cut centrally (beyond the chorda). In several very rare cases the stimulation of the sciatic did not give any secretory effect. This fact, apparently, must be explained by there being in the blood too small a quantity of pilocarpine. In one of such cases (exp. 4. III. 1916), however, there was another cause for this, about which I will say more a little further on.

If we accurately consider the above data we shall quite easily observe the following speciality of the reflex secretion when caused by the stimulation

of the sciatic. The increase of the salivary flow does not stop with the end of the electrical stimulation of the nerve, but on the contrary, the maximum of the secretion is attained after the cessation of the stimulation, the rise continues further and then the secretion diminishes very slowly. This gives the impression that the real secretory stimulus is not abolished when the current is shut off, but remains in action some time after. It agrees pretty well with the above hypothesis that, by stimulating the sciatic, we force into action the chromaffine system, that we augment the concentration of adrenaline in the blood and that this last is the immediate stimulus of the secretion. If it is so, it is quite comprehensible that there exists a very long and considerable after-action, which continues the whole time until the concentration of adrenaline in the vessels of the salivary gland is higher than under normal conditions.

This hypothesis becomes more probable, if we examine the curves of the blood pressure which correspond to the stimulation. Fig. 1 and fig. 7 show that a very considerable rise of the blood pressure corresponds to the stimulation of the sciatic, and that the pressure remains for a long time at a higher degree than before the stimulus was administered. An accurate analysis of the curves will show that there is quite a specific double rise of pressure, which was observed for the first time by Johansson in the case of the rise of pressure by stimulating the splanchnic nerve. The primary increase is suddenly followed by another stronger wave, diminishing very slowly after the cessation of the stimulation. Anrep[1] quite clearly proved that this secondary wave is produced by the entrance into the blood of the secretion of the suprarenals, excited in a reflex way, and depends upon adrenaline. This specific aspect of our curves, received at the time of stimulating the sciatic, can by itself indicate the part played by adrenaline in our results.

The direct proofs that the secretion of the denervated submaxillary gland, excited by pilocarpine, is augmented in our cases by the action of adrenaline can be received: 1) by stimulation of secretory nerve of suprarenals or by administration of adrenaline solution intravenously and 2) by excluding the adrenaline from the blood either by cutting both suprarenals off, by ligaturing the suprarenal veins, or by cutting their secretory nerves.

We can suppose that the impulses from the sciatic and other nerves are transmitted to the suprarenals in a reflex way. In this case stimulating

[1] Anrep. Op. cit., Journal of Physiology 1913, XLV, 307—312.

the secretory nerve of suprarenals must cause an increase of the salivary secretion. This is just the case, as it is possible to see from the following results of stimulating the peripherical end of the splanchnic (or of its central end, when the splanchnic of the other side is intact). See also fig. 2.

*Exp. of 16, XI, 1915.* Cat. Left submaxillary gland denervated and a cannula inserted into its duct. Right splanchnic cut. The ligature is put under the left splanchnic.

1 cc. of pilocarpine injected and after some time the secretion for every 30″ is reduced to 7 divisions of the graduated tube.

Spl. l., p. e. Coil 17 cm. 15
14
17
10
7
7
6

When we stimulate the splanchnic nerve, we may be quite sure that we augment the concentration of adrenaline in the blood. Our experiment shows that there is at that time a very rich increase of the salivary secretion quite of the same kind as in the stimulation of the sciatic nerve. See also the result of excitation of the central end of right splanchnic, when the left one is intact. (Fig. 8).

We receive the same kind of result by injecting adrenaline intravenously.

*Exp. of 27, II, 1916.* Cat. The left submaxillary gland denervated. Both splanchnics cut. 24 cc. of curari injected little by little.

$12^h22'$. 1 cc. of adrenaline (1 : 10000) is injected.

The velocity caused by it in salivary flow for 30″ = 1 division of the graduated tube.
8
2
0

$12^h35'$. 1 cc. of pilocarpine is injected, great saliva flow.

At $12^h49'$. The velocity of the salivary flow = 5.

$12^h50'$. 1 cc. of adrenaline (1 : 10000) is injected.

The velocity = 26
48
50
47
43
25
17
7
4
3

The insignificant secretory effect on the denervated gland of adrenaline if injected alone (in our doses 1 ccm. of the solution 1 : 10.000—1 : 20.000) increases greatly if we use adrenaline after an injection of pilocarpine.

On the contrary, if we hinder the secretion of suprarenals from entering into the blood-vessels, the excitation both sciatic and splanchnic must be inefficient. This really occurs by ligaturing the suprarenal veins, by the removal of both suprarenals and also by cutting their secretory nerves.

*Exp. 16, XI, 1915.* (The beginning of this experiment see above). Cat prepared in usual manner. Right splanchnic cut, left one intact, but under it the ligature is put.

The velocity of the salivary flow for 30″ = 7 divisions of the graduated tube.

8
The vein of the left suprarenal is clamped. 11
Spl. left. per. end. Coil 17 cm. 5
4
4
3
Sc. Coil 17 cm. 3
4
2
2,5
The vein is opened 3,5
5

1 cc. of pilocarpine is again injected and after some time the velocity of salivary flow is reduced for 30″ to 5
Sc. Coil 16 cm. 5
8
10
10
9
9
7

*Exp. of 29, I, 1916.* Cat. The same conditions. Both suprarenals cut off. The beginning of this experiment see above.

$3^h$13′. 1 cc. of pilocarpine injected.
$3^h$38′. Extirpation of suprarenals.
$3^h$39′. Velocity of salivary flow = 2
Sc. Coil 17 cm. 1
3
2
1
Sc. Coil 17 cm. 1
2
Abdominal aorta pressed. 1,5
0,5
$3^h$47′. 1 cc. of pilocarpine injected.
$3^h$49′. The velocity = 25
10

| | |
|---|---|
| $3^h 50'$. Sc. Coil 16 cm. | 7 |
| | 7 |
| | 5 |
| | 6 |
| | 5 |

Neither after the extirpation of both the suprarenal bodies, nor after the extirpation of one of them and the ligaturing of the vein of the other, does the stimulation of the sciatic nerve, as a general rule, produce any increase of the salivary secretion. (See also fig. 2). If immediately after the stimulation we open the vein and let the adrenaline go to the blood vessels, we can very often observe instantly a considerable rise of the salivary flow. (Exp. of 16. XI. 1916 and fig. 2). If we compare the aspect of the curves of the blood-pressure with these results received after the removal of the suprarenals, we shall find the absence of the specific double rise; the pressure rises at once to its highest point, remains there the whole time of the stimulation and then rapidly diminishes. (See fig. 2 and 9*b*). The increase of the pressure has also quite the same aspect at the stimulation of the lingual nerve under any conditions (see fig. 1).

The mechanism of the rise of the salivary secretion under all these conditions must be explained, as mentioned above, probably by the fact that by stimulating the centripetal nerves the suprarenals are excited in a reflex way and their secretion stimulates the salivary gland. It is clear that cutting the secretory nerves of the suprarenals must abolish under these conditions the secretory effect of the stimulation of the sciatic. It is really so: in the majority of cases, where both splanchnics are cut, no secretory response of the submaxillary gland to the stimulation of the sciatic nerve occurs. One receives the same result by cutting both sympathetic nerves in the thoracical cavity.

*Exp. 28, IV, 1916.* Cat. Denervated submaxillary gland etc. Right splachnic cut. 1 cc. of pilocarpine injected and after some time the saliva flow

| | | |
|---|---|---|
| at $12^h 13'$ | | 14 for 30″ |
| $12^h 14'$ | Sc. Coil 18 cc. | 19 |
| | | 21 |
| $12^h 15'$ | | 20 |
| | | 16 |
| $12^h 16'$ | | 15 |
| | | 10 |
| $12^h 17'$ | | 10 |
| | Ulnaris r. Coil 18 cm. | 14 |
| $12^h 18'$ | | 19 |
| | | 15 |
| $12^h 19'$ | | 14 |
| | | 11 |

| | | |
|---|---|---|
| $12^h 20'$ | Left splanchnic cut | |
| $12^h 21'$ | | 9 |
| | | 6 |
| $12^h 22'$ | | 4 |
| $12^h 23'$ | Sc. Coil 18 cm. | 4 |
| | | 4 |
| $12^h 24'$ | | 4 |
| | | 4 |
| $12^h 25'$ | | 4 |
| | Left spl. p. end Coil 18 cm. | 9 |
| $12^h 26'$ | | 17 |
| | | 10 |
| $12^h 27'$ | | 6,5 |
| | | 3,5 |
| $12^h 28'$ | | 3,5 |

*Exp. 26, II, 1916.* Cat, prepared in usual manner. Both sympathetics cut in the pleural cavity.

1 cc. of pilocarpine injected and after some time the saliva flow = 11 for 30″

| | | |
|---|---|---|
| $1^h 23'$ | 1 cc. curari | 0,3% |
| $1^h 24'$ | | 9 |
| | | 6,5 |
| $1^h 25'$ | Sc. Coil 18 cm. | 3 |
| | | 4 |
| $1^h 26'$ | | 1,5 |
| | Sc. Coil 16 cm. | 1 |
| $1^h 27'$ | | 1 |
| | | 0,5 |
| $1^h 28'$ | | 0,5 |

Some times, however, there does occur an increase of the secretion, although in a lesser quantity. This fact, however, does not contradict the above given explanation of the mechanism of the secretion, and is due to the rise of the adrenaline concentration in the blood, probably under the change of the conditions of the blood circulation in the suprarenals. One may presume that the rise of the blood pressure — due either to the stimulation of the sciatic nerve, both speanchnics being cut, or to the obstructing and afterwards opening of the abdominal aorta — causes the augmented issue of adrenaline from suprarenals and increases its concentration in the blood. Popielsky[1] pointed out that after the aorta has been obstructed for some time (1 — 3 min.) and then opened the curve of the blood pressure after a short fall has a longcontinued moderate rise, which is due, according to him, to the action of adrenaline. The same fact was also observed by Biedl[2].

---

[1] Popielsky. Ueber die innere secretion der Nebenniere. Pflügers Archiv 1911, Bd. CXXXIX, s. 571.

[2] Biedl. Innere secretion. 2 Aufl., II Teil, s. 12.

Ascher[1], however, could not receive such a rise and he doubts whether the adrenaline issues from suprarenals in any greater degree by an increased blood-flow. This opinion of Ascher agrees with the observations of Tscheboxaroff[2], who received no augmentation of the concentration of adrenaline in the blood of the suprarenal veins, when he increased the pressure by stimulating the sciatic (both splanchnics being cut.). Apparently, however, Popielsky's observation is quite true. In a series of experiments where I obstructed and then opened the abdominal aorta I was able to receive after the opening of the aorta an evident and characteristic rise of the blood pressure (fig. 3). This result can only be received when the suprarenals are intact and is abolished after their extirpation (fig. 4). Thus, the changes in the circulation of the blood in the suprarenals, caused in any way, are not indifferent under some conditions and can help adrenaline to enter the blood.

Very evident proof of the connection between the stimulation of the sciatic, the chromaffine system and salivary gland is presented to us by the experiment of 4. III. 1916. In this experiment a cat was prepared as usual, then the right sympathetic cut in the thoracical cavity, left one left inctact, but under it the ligature was put. The experiment commenced at $12^h15'$, and after several trials we were still able to observe the secretory effect of the sciatic at $1^h05'$ and that of the left sympathetic at $1^h08'$. But already the trials with the sciatic and left sympathetic, that followed at $1^h19'$, $1^h30'$ and later, gave us negative results. The explanation of this fact was given by the comparative trial of both sympathetics. We were able to see that the stimulation of the peripherical end of the left sympathetic, by which alone the chromaffine system in the first part of our experiment was united with the central nervous system, gave negative results, while the stimulation of the right one gave us a very considerable increase of the salivary flow. It is evident, that some unknown conditions have caused such a rapid impoverishment of the adrenaline in the left suprarenal, and that the stimulation of its secretory nerve could not produce any rise of the concentration of adrenaline in the blood. Therefore we could not observe the usual characteristic secretory effect by excitation of the sciatic.

*End of exp. 4, III, 1916.* Left sympathetic is now also cut.

$2^h11'$. 0.5 cc. of pilocarpine injected.

| | |
|---|---|
| $2^h15'$. The velocity for $30''$ = | 10 divisions of the graduated tube |
| | 10 |
| | 9 |
| | 7 |
| $2^h17'$. Sc. coil 14 cm. | [illegible] |
| | 6 |
| | 4 |
| $2^h19'$. Sympath. l., p. e., coil 14 cm. | 4 |
| | 2 |
| | 3 |
| | 3 |

[1] Ascher. Op. cit., Zeitschrift f. Biologie 1912, Bd. LVIII, s. 299.

[2] Tscheboxaroff. Op. cit., Pflügers Archiv 1910, Bd. CXXXVII, s. 88.

$2^h22'$. Sympath. r., p. e., coil 14 cm. 3,5
6,5
10
8
4
3

The main results of my experiments prove quite clearly that the increase of the secretion of the denervated and pilocarpinized submaxillary gland caused by stimulating the sciatic, is undoubtedly connected with the activity of the chromaffine system. The increase of the adrenaline's concentration in the blood due to such activity is, however, insufficient to force into energetical action the salivary gland, if it has not been affected before by any other means. The injections of pilocarpine, apparently, increase its sensitiveness and diminish its lower limit, or else the pilocarpine's action is combined with that of adrenaline and they act on the same morphological structure. Furtheremore it must be pointed out that, according to Dale and Laidlaw[1], pilocarpine excites the secretory activity of suprarenals.

### IV. Salivary secretion and blood-pressure.

We come now to the question as to the manner of the adrenaline's action on the salivary secretion under our conditions, whether it acts by itself, as a chemical individuum, or by means of the rise of the blood pressure. Apparently, in general the rise of the blood pressure is not a secretory stimulus for the denervated submaxillary gland. This is proved quite cathegorically by the whole experimental material of Ostrogorskij. The comparison of my own curves of the blood-pressure with the quantity of saliva, secreted at the same time, also force us to accept this opinion. We can see from fig. 5—12 that there is no parallelism between the rise of the blood pressure and the salivary secretion. Though in the exp. 29. I. 1916 (fig. 5 and 6) by stimulating the sciatic and lingual nerves the rise of the pressure is almost equal (196 mm. Hg and 184 mm. Hg), the increase of the secretion does not, however, correspond in these two cases: only the sciatic when stimulated produces an augmentation of the salivary flow (see explanation of fig. 5 and 6). And on the contrary in the same experiment of 29. I. 1916 (fig. 7 and 8) by stimulating the splanchnic and the sciatic we have received salivary secretion of equal degree, but the rise of pressure

[1] Dale and Laidlaw. The significance of the suprarenal capsules in the action of certain alkaloids. Journal of physiology 1913, vol. 45, p. 1.

in these cases was very different (242 mm. Hg and 162 mm. Hg). Further, in the experiment of 29. I. 1916 we received an almost equal increase of the blood-pressure (64 mm. Hg and 56 mm.) by stimulating the sciatic, both when the suprarenals were intact, and after their removal (fig. 9 *a*, *b*). But only before they were extirpated was there an augmentation of the salivary flow (see explan. of fig. 9 *a*, *b*). The compression and then opening of the abdominal aorta causes, as we indicated before, a slight augmentation of the secretion of the saliva when the suprarenals are intact, but does not produce anything after they have been cut off (fig. 10 *a*, *b*). The subsequent administration of adrenaline causes a very rich salivary flow. (fig. 11). But in all these cases the rise of the pressure is quite equal (97 mm. Hg, 100 mm. Hg and 96 mm. Hg). In the experiment of 16. II. 1916 made under ordinary conditions on a dog we received the same correlation (fig. 12). Neither the lingual nerve, nor the sciatic one when stimulated produced any considerable change of the pressure, but the stimulation of the sciatic caused a quite evident rise of the salivary flow, while that of the lingual nerve had no result of that kind (see explan. of fig. 12).

All the above mentioned experimental results force us to accept the opinion, that there is no direct connection between the changes of the blood-pressure and the salivary secretion and that, consequently, the blood pressure by itself is not at all the stimulus of the secretion of the saliva under the conditions of our experiments.

It is necessary, however, to point out that under some special conditions the rise of the blood-pressure plays a certain part in the changing of the salivary secretion. Usually by obstructing the abdominal aorta, resp. by raising the blood pressure, we receive no augmentation of the salivary flow, as was shown by Ostrogorskij and by myself. In several cases, however, we were able to observe under these conditions some increase of the secretion, both at the time of obstructing the aorta (for 1—2 min.) and some time after opening it. The last effect was commonly abolished by the removal of the suprarenals, and can be adequately explained as the result of an augmented entrance of adrenaline into the blood because of the changes in the conditions of the blood circulation in the suprarenal capsules, as has been mentioned above. But a certain increase of the secretion received at the time of the compression of the aorta remains in a few cases also after the removal of the suprarenals. It is not quite clear by what factors such a result is caused. This fact shows the possibility of the existence in several experiments of some special conditions which allowed the increase of the blood pressure, usually unsuccessful, to receive a secretory power. The experiments of Wertheimer et Battez[1] have the same meaning. These authors injected into the blood a considerable quantity of liquids (NaCl solutions in water, distilled water) and observed in these cases on dogs under curari the secretion of the saliva from submaxillary gland as well as when the aorta has been obstructed. It is important

---

[1] Wertheimer et Battez. Pléthore hydremique et sécrétion salivaire. Journal de physiologie et de pathol. génér. 1913, t. XV, p. 1159 and 1914, t. XVI, p. 435.

that they received the analogical result also on the denervated gland, if the pilocarpine was injected. Atropine paralyses this secretion. — This question will be accurately examined in our laboratory.

### V. Experiments on dogs.

The above results account for the secretory effect of the denervated salivary glands under the stimulation of the sciatic and other nerves. The experiments done on cats showed that under normal conditions (i. e. when the secretory nerves of the submaxillary gland are intact) there is no secretory effect from this stimulation. Cats, consequently, are not suitable subjects for inquiring whether there is any connection between the salivary glands, and suprarenals under normal conditions. We had to look for another animal as the object of such a study, and we have found it in dogs. Their submaxillary gland always answers to the stimulations of the sciatic (of both sides) by a considerable secretion, which is greater than that caused by the stimulation of the lingual nerve (of the corresponding side; the lingual nerve of the other side has no influence). I have made some experiments of this kind on dogs, and found that there is an evident diminution of the quantity of the salivary flow caused by stimulations of the sciatic, if we extirpate the suprarenals or ligature their veins. The secretion is reduced by nearly a half. These few experimental data are, of course, insufficient for any cathegorical answer to the above question, but it is very probable that there is a double mechanism for transmitting the impulses from the sciatic to the salivary gland: the simple reflex way and the above mentioned complicated way through the chromaffine tissue. After the extirpation of suprarenals one part of this mechanism is abolished, and if it is so, the diminution of the secretion is quite comprehensible. This question must be more accurately examined.

### VI. Summary.

1) The increase of the salivary secretion from the denervated submaxillary gland of a cat under curari and pilocarpine produced by the stimulation of the central end of the sciatic, splanchnic and ulnaris is due to the augmented secretion of the suprarenals.

2) The positive proofs of the first thesis are as follows: a) the intense increase of the salivary secretion produced under the above conditions by the stimulation of the peripherical end of the splanchnic; b) the same result by the administration of the adrenaline solution intravenously. If in the last

case pilocarpine is not injected previously into the blood, the action of adrenaline is very slight.

3) The negative proofs of the first thesis are as follows: the absence of the augmented salivary flow by stimulating of the sciatic if, a) both suprarenals are extirpated, or if b) one of them (right) is extirpated and the vein of the other (left) is obstructed, or if c) both splanchnics are cut.

4) The rise of the blood pressure does not as a rule increase the secretion of a denervated submaxillary gland of the cat, being under curari and pilocarpine. But in rare cases, when the secretion has been observed, this effect is due chiefly to the increased entrance of adrenaline into the blood, caused by the changes of the blood circulation in suprarenals.

5) The denervated submaxillary gland of the cat under curari and pilocarpine is in the greatest degree sensible to adrenaline.

---

My thanks are due to Prof. B. P. Babkin for suggesting the research and to valuable assistance during its progress.

---

# Curves explanation.

**Fig. 1.** Exp. 12. II. 1916. Cat. Curari. Denervated left submaxillary gland. Pilocarpine. Upper curve — blood pressure. Middle line — drops of salivary secretion. Bottom line — time in 1″. Blood-pressure zero = level of time marker. At $1^h34'$ stimulation of lingual (L) during 30 sec. (between the arrows), coil at 17 cm. At $1^h37'$ stimulation of sciatic (Sc) during 30 sec. (between the arrows), coil at 17 cm. $^2/_3$ the original size.

**Fig. 2.** Exp. 12. II. 1916. Explanation as fig. 1. Furthermore right suprarenal cut off, the vein of the left one clamped. Left splanchnic cut. Upper line — drops of saliva. Middle curve — blood-pressure. The numbers over this curve = mm of blood-pressure. Bottom line — time in 1″. Blood-pressure zero = level of time marker. At $3^h14'$ excitation of sciatic (Sc.) during 30 sec. (between the arrows), coil at 16 cm. V. O. — the vein of the left suprarenal opened. At $3^h21'$ excitation of left splanchnic periph. end (Spl. l. p.) during 30 sec. (between the arrows), coil at 16 cm. $^2/_3$ the original size.

**Fig. 3.** Exp. 14. III. 16. Cat. Curari. Both suparenals intact. Both vagi cut. 1 cc. pilocarpine injected some time before. Upper curve — blood pressure. Bottom line — time in 1″. Blood-pressure zero = level of the time marker. Abdominal aorta obstructed for 2 min. After steep fall of the blood-pressure curve, aorta being opened, characteristic rise of blood-pressure is seen. $^2/_3$ the original size.

**Fig. 4.** The same exp. 14. III. 16, but after the removal of both suprarenals. Explanation as fig. 3. No rise of blood-pressure after the opening of the aorta. $^2/_3$ the original size.

**Fig. 5.** Exp. 29. I. 1916. Cat. Curari. Denervated left submaxillary gland. Right splanchnic cut. Pilocarpine. Upper curve — blood-pressure. The numbers over this curve — mm of blood-pressure. Bottom line — time in 1″. Blood-pressure zero = level of time marker. At $1^h30'$ excitation of sciatic (Sc.) during 30″ (between the arrows), coil at 18 cm. The corresponding velocity of the salivary flow for every 30″ = 14—13—12—**55** (Sc.) —48—42—29—24—21—17—13 divisions of the graduated tube. $^2/_3$ the original size.

**Fig. 6.** Exp. 29. I. 1916. Explanation as fig. 5. At $1^h34'$ excitation of lingual (L) during 30″, coil at 18 cm. The corresponding velocity of the salivary flow for every 30″ = 13—**7** (L)—4—3,5. $^2/_3$ the original size.

**Fig. 7.** Exp. 29. I. 1916. Explanation as fig. 5. At $1^h37'$ excitation of sciatic (Sc.) during 30″, coil at 18 cm. The corresponding velocity of the salivary flow for every 30″ = 4—3,5—**9,5** (Sc.) —25—13—3. $^2/_3$ the original size.

**Fig. 8.** Exp. 29. I. 1916. Explanation as fig. 5. At $2^h26'$ central end of the right splanchnic (Spl. r. c.) during 30″ stimulated, coil at 17 cm. The corresponding velocity of salivary flow for every 30″ = 17—9—**19** (Spl. r. c.) —30—21—11—6. $^2/_3$ the original size.

**Fig. 9a, b.** Exp. 29. I. 1916. Explanation as fig. 5. a) Moreover both splanchnics cut. At $3^h16'$ excitation of the sciatic (Sc.) during 30″, coilat 17 cm. Saliva flow = 9 – **8** (Sc.) —20—11—3. b) Now both suprarenals removed. At $3^h50'$ excitation of the sciatic (Sc.) during 30″, coil at 16 cc. Saliva flow = 10—**7** (Sc.) —7—5—6 – 5. $^2/_3$ the original size.

**Fig. 10a, b.** Exp. 29. I. 1916. Explanation as fig. 5 and 9a) Both suprarenals intact, both splanchnics cut.. At $3^h20'$ abdominal aorta obstructed for 30″ (between the arrows). Saliva flow = 3—**2** (A. obstr.)—6—8—5—3. b) Both suprarenals removed. At $3^h45'$ aorta obstructed for 30″ (between the arrows). Saliva flow = 2—**1,5** (A. obst.)—0,5. $^2/_3$ the original size.

**Fig. 11.** Exp. 29. I. 1916. Explanation as fig. 5 and 9. Both suprarenals removed. At $3^h56'$ 1 cc. of adrenaline (1 : 10000) injected. Saliva flow = 6 — 5 — **13** (Adren.) — 12 — 19 — 21 — 21 — 20 — 16 — 12 — 10. $^2/_3$ the original size.

**Fig. 12.** Exp. 16. II. 1916. Dog. Left submaxillary gland denervated. Right splanchnic cut, left one intact. Upper line — drops of salivary secretion. Middle curve — blood pressure. The numbers under this curve — mm of blood-pressure. Bottom line — time in 1″. Blood-pressure zero = level of time marker. At $3^h12'$ excitation of lingual (L) during 30″, coil at 15 cm. At $3^h16'$ excitation of sciatic (Sc) during 30″, coil at 15 cm. $^2/_3$ the original size.

---

G. B. Florovsky (Florovskij). On the mechanism of reflex salivary secretion.

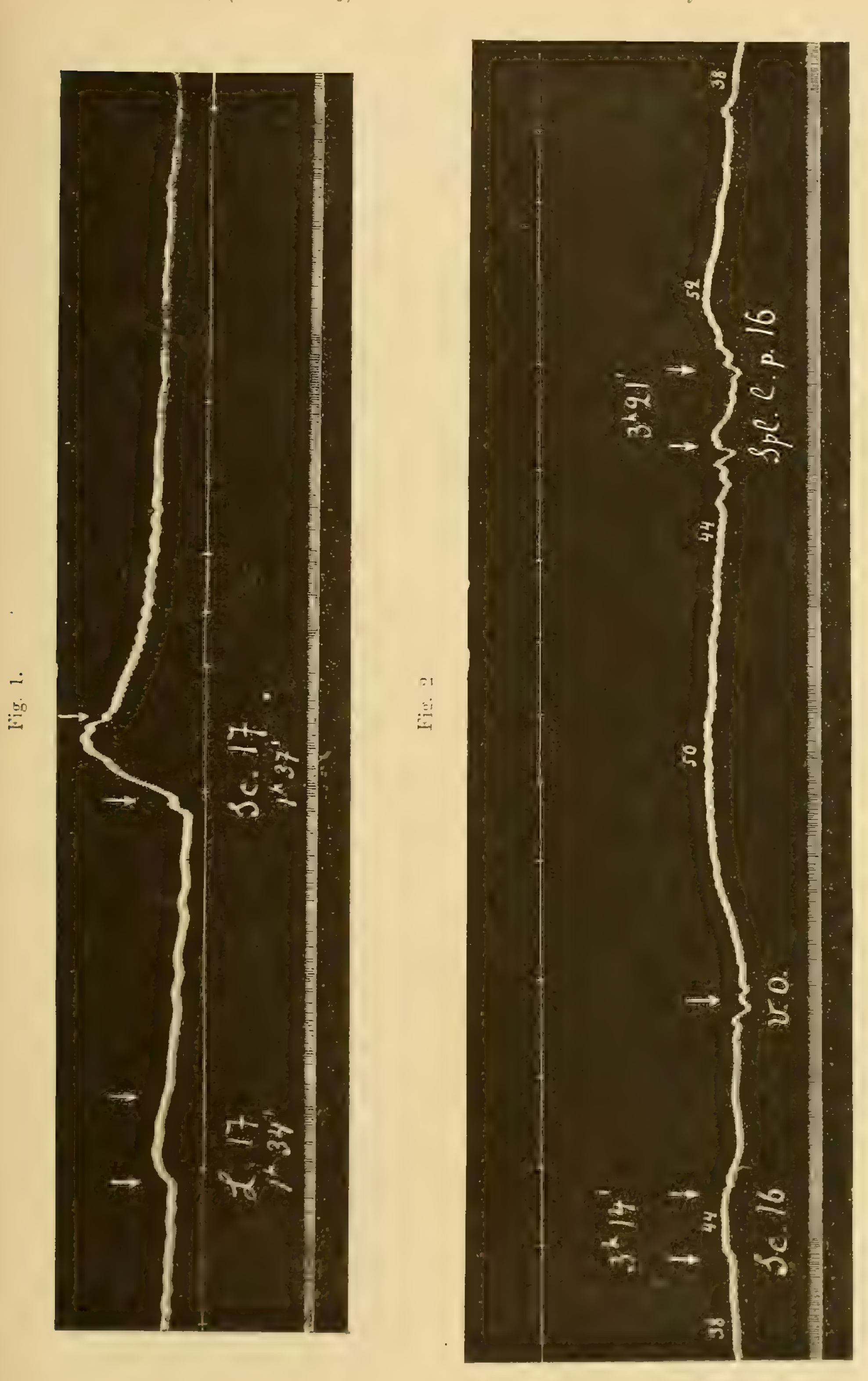


Fig. 1.

Fig. 2.

G. B. Florovsky (Florovskij). On the mechanism of reflex salivary secretion.

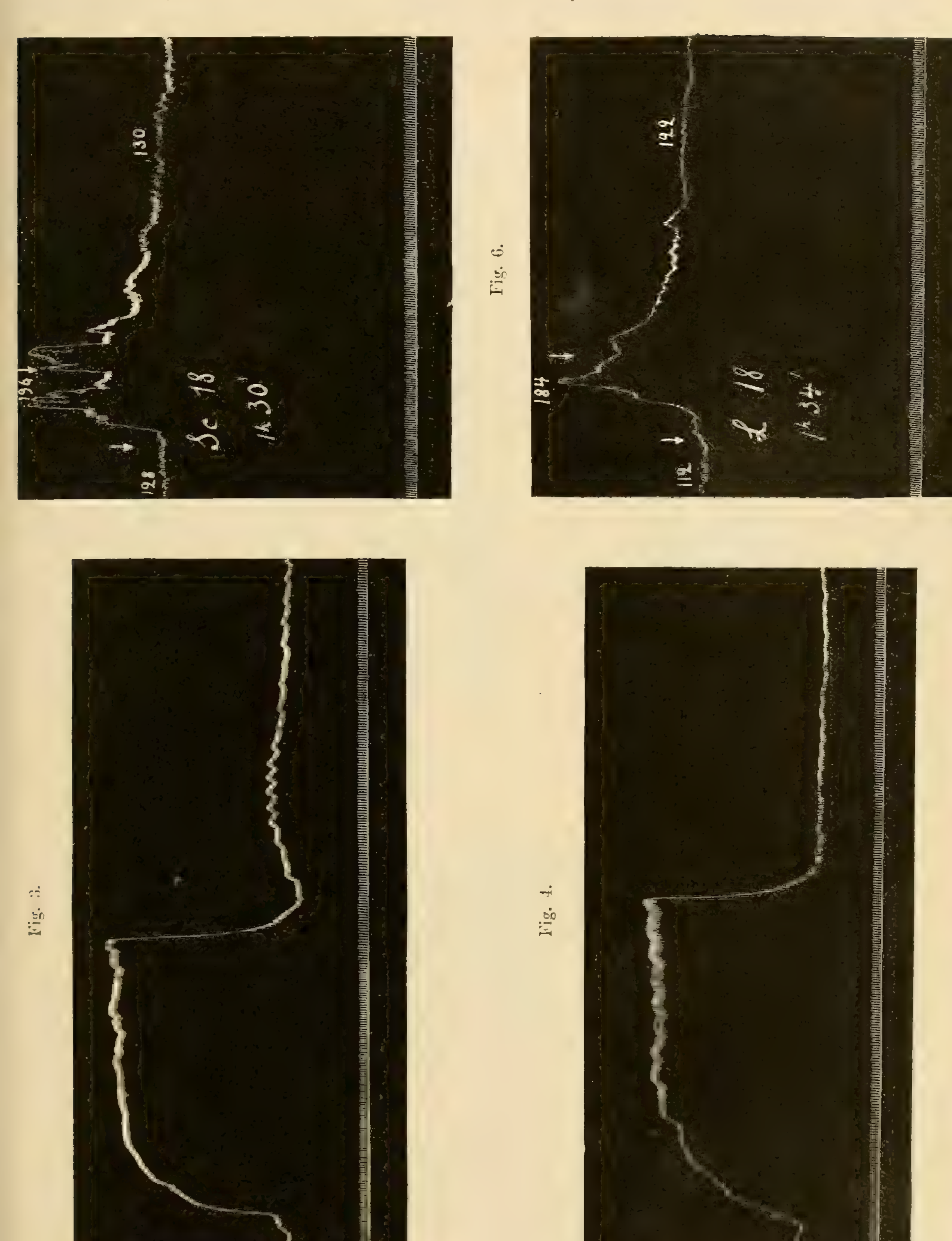



Fig. 6.

Fig. 3.

Fig. 4.

G. B. Florovsky (Florovskij). On the mechanism of reflex salivary secretion.

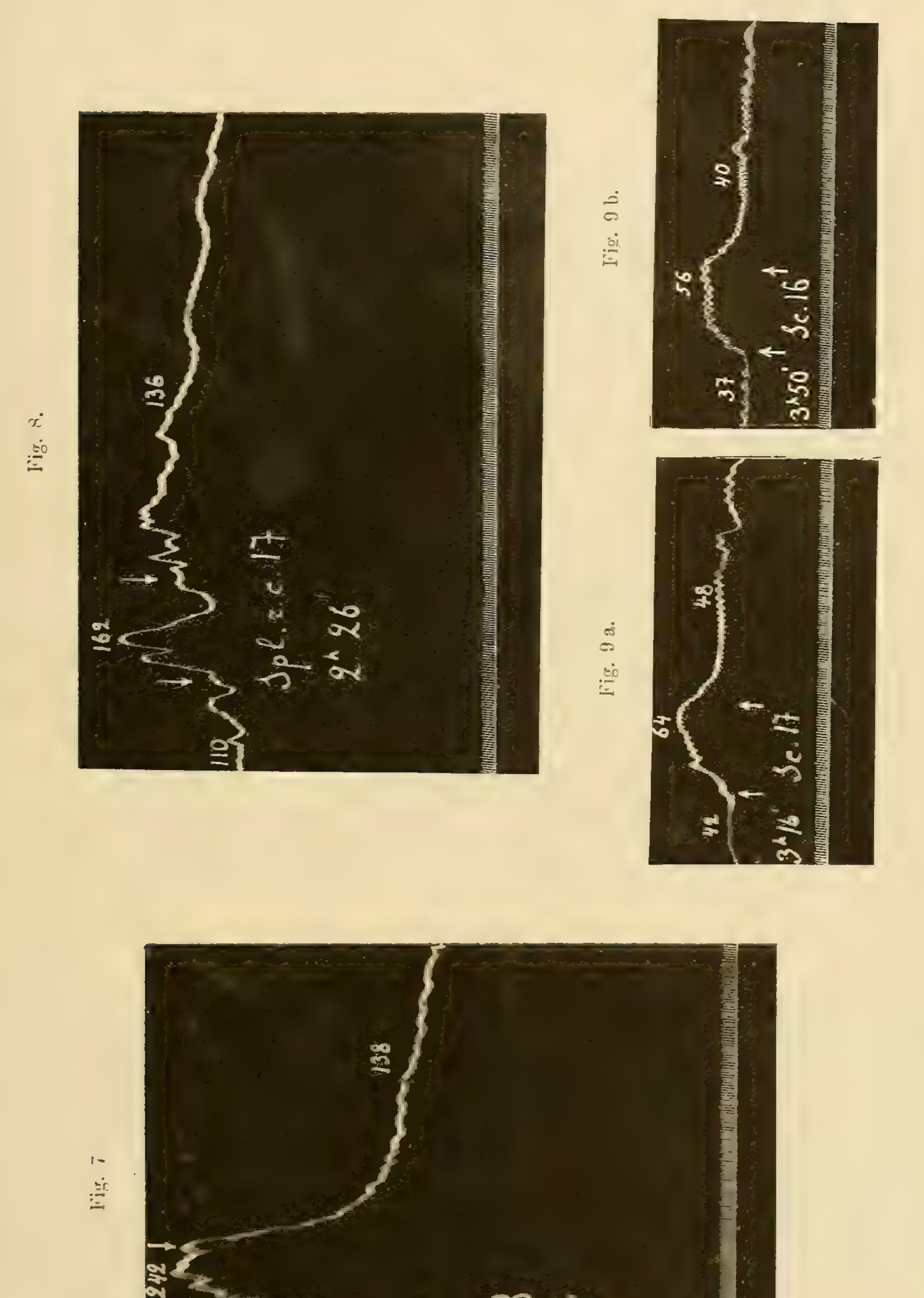



Fig. 8.

Fig. 9 b.

Fig. 9 a.

Fig. 7

G. B. Florovsky (Florovskij). On the mechanism of reflex salivary secretion.

Fig. 10 a.

Fig. 10 b.

Fig. 11.

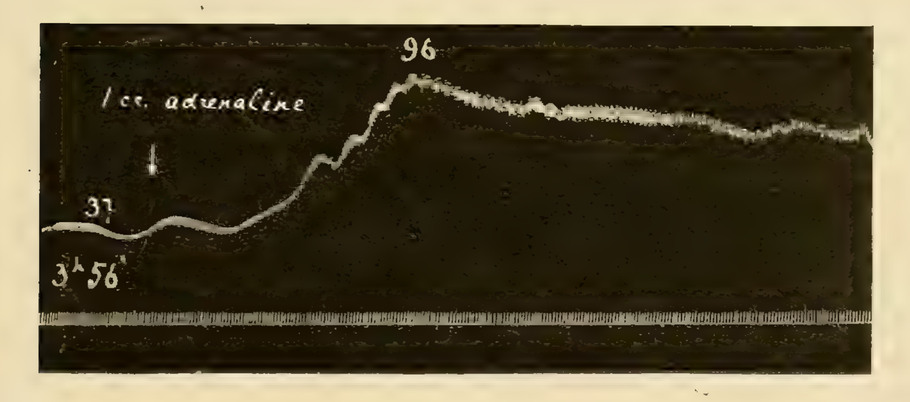
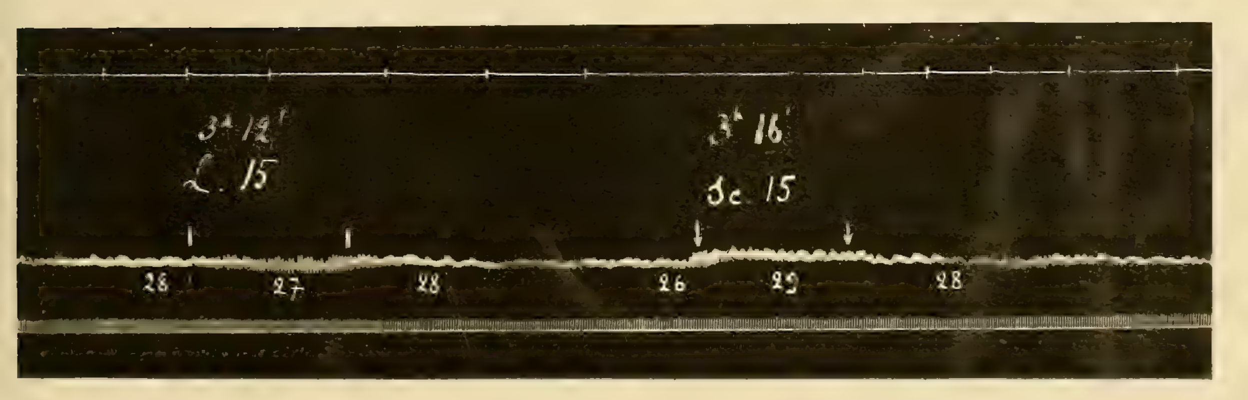



Fig. 12.



Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1917.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences).

# Магніевыя озера перекопской группы.

Н. С. Курнакова и С. Ф. Жемчужнаго.

(Доложено въ засѣданіи Отдѣленія Физико-Математическихъ наукъ 3 декабря 1916 г.).

При нарождающихся въ настоящее время новыхъ отрасляхъ русской химической промышленности приходится обратить серьезное вниманіе на громадные запасы минеральныхъ солей, которыя заключаются въ нашихъ соляныхъ озерахъ.

Добыча и переработка поваренной соли — хлористаго натрія — совершается уже теперь въ большихъ размѣрахъ. Сѣрнонатріевая или глауберова соль также начинаетъ служить предметомъ возрастающаго техническаго спроса. Но къ использованію магніевыхъ солей — хлористаго и сѣрнокислаго магнія — до сихъ поръ еще не приступали. Между тѣмъ магніевыя соли и продукты ихъ переработки получаютъ постепенно все большее и большее значеніе. Какъ извѣстно, соединенія магнія находятъ себѣ примѣненіе въ медицинѣ, красильномъ и апретурномъ дѣлѣ, при изготовленіи цементовъ, огнеупорныхъ издѣлій, для полученія металлическаго магнія и его сплавовъ.

До послѣдняго времени наша промышленность получала растворимыя магніевыя соли изъ Германіи — изъ Стассфурта, гдѣ онѣ являются побочными продуктами при добываніи каліевыхъ соединеній.

Теперь среди многочисленныхъ неотложныхъ задачъ современной дѣйствительности, вопросъ о полученіи хлористаго магнія изъ отечественныхъ матеріаловъ является поставленнымъ на очередь и сдѣланы уже шаги для его разрѣшенія. Названная соль необходима для полученія различныхъ цементовъ и искусственныхъ камней, а также — для добыванія металлическаго магнія и его сплавовъ, примѣняемыхъ въ техникѣ.

По химическому составу всѣ природные соляные разсолы можно раздѣлить на два основныхъ класса. Къ *первому классу* относятся разсолы, содержащіе кромѣ сѣрнокальціевой соли (гипса) большую или меньшую примѣсь сѣрнокислыхъ солей магнія и натрія. Составъ главнѣйшихъ частей соляной массы можетъ быть представленъ въ видѣ слѣдующей схемы:

I-й классъ:

$CaSO_4$, $MgSO_4$, $Na_2SO_4$
—, $MgCl_2$, $NaCl$.

Это наиболѣе распространенный типъ, къ которому принадлежитъ морская вода, а также разсолы озеръ и лимановъ, непосредственно связанныхъ съ моремъ своимъ образованіемъ.

Въ разсолахъ *второго класса* іона сѣрной кислоты содержится или какъ разъ столько, сколько требуется для образованія сѣрнокальціевой соли или же меньшее количество. Въ послѣднемъ случаѣ растворъ можетъ содержать хлористый кальцій и схема составныхъ частей соляной массы принимаетъ видъ:

2-й классъ:

$CaSO_4$, — —
$CaCl_2$, $MgCl_2$, $NaCl$.

Опытъ приводитъ къ заключенію, что озера съ разсолами второго класса обязаны своимъ происхожденіемъ выщелачиванію солей изъ породъ материка и не имѣютъ непосредственной связи съ моремъ.

Разсолы перваго класса, приходя въ соприкосновеніе съ углекислыми соединеніями кальція материковыхъ отложеній, постепенно теряютъ содержаніе сѣрной кислоты и метаморфизуются въ разсолы второго класса[1].

А. Вериго[2] показалъ, что дѣйствіемъ избытка раствора двууглекальціевой соли на солончаковую воду съ пересыпи одесскихъ лимановъ, можно постепенно производить осажденіе магнезіи изъ сѣрнокислой соли до тѣхъ поръ, пока вся сѣрная кислота, содержащаяся въ соляной массѣ солончаковой воды, не будетъ обращена въ гипсъ. Въ результатѣ этого процесса

---

[1] Н. С. Курнаковъ: Метаморфизація разсоловъ крымскихъ соляныхъ озеръ. Записки И. Минералогическаго Общества, т. 34 (2), 67, (1896).

[2] А. Вериго: О характерѣ соляной массы въ ропѣ Куяльницкаго и Хаджибейскаго лимановъ. Горный Журналъ, 1880 г., т. III, 333.

соляная масса солончаковой воды, имѣющая характеръ соляной массы Чернаго моря (перваго класса), превращается въ соляную массу Куяльницкаго лимана (второго класса).

Въ опытахъ Вериго обработка растворомъ двууглекальціевой соли производилась при кипяченіи, причемъ магній осаждался въ видѣ гидрата магнезіи и основной углемагніевой соли. Въ природѣ выдѣленіе магнія происходитъ, по всей вѣроятности, въ формѣ двойной углекислой соли кальція и магнія — доломита и реакція можетъ быть выражена слѣдующимъ уравненіемъ:

$$2\,Ca(HCO_3)_2 + MgSO_4 = CaMg(CO_3)_2 + CaSO_4 + 2CO_2 + 2H_2O \; . \; . \; . \; . \; . (1)$$

Послѣ исчезновенія сѣрномагніевой соли можетъ происходить реакція:

$$Ca(HCO_3)_2 + MgCl_2 = CaMg(CO_3)_2 + CaCl_2 + 2CO_2 + 2H_2O \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . (2),$$

опредѣляющая характерное для разсоловъ второго класса появленіе хлористаго кальція. Такимъ образомъ метаморфизація морской соляной массы связана съ образованіемъ доломита или съ явленіями доломитизаціи известняковъ и мергелей.

Въ подтвержденіе сказаннаго можно привести опытъ, произведенный нами надъ метаморфизаціей ропы Керлеутскаго озера (Перекопской группы) подъ вліяніемъ двууглекальціевой соли, въ условіяхъ, близкихъ къ наблюдаемымъ въ природѣ.

100 куб. см. (122,5 гр.) Керлеутской ропы обрабатывались въ теченіе четырехъ недѣль при 22—30° избыткомъ раствора бикарбоната кальція, содержавшаго въ 100 куб. см. 0,05 гр. $CaCO_3$. Черезъ жидкость временами пропускался токъ углекислаго газа; растворъ сгущался періодически до 120—150 куб. см., послѣ чего къ нему снова прибавлялась двууглекальціевая соль въ растворенномъ состояніи. По окончаніи реакціи, добавленіемъ воды, жидкость приведена къ первоначальному объему, причемъ получено 2,66 гр. бѣлаго, ясно кристаллическаго осадка. Составъ послѣдняго оказался слѣдующимъ:

| | |
|---|---|
| $CaCO_3$ . . . . . . . . . . . . | 90,86% |
| $MgCO_3$ . . . . . . . . . . . | 8,30 |
| $CaSO_4$ . . . . . . . . . . . . | 0,74 |

Появленіе $MgCO_3$ и $CaSO_4$ въ осадкѣ является признакомъ осуществленія реакціи обмѣна, совершившейся по уравненію (1). Къ тому же

самому заключенію приводитъ сравненіе анализовъ жидкости до и послѣ обработки бикарбонатомъ кальція. Въ 100 частяхъ ропы, приведенной къ первоначальному объему, найдена:

| | Керлеутская ропа. | |
|---|---|---|
| | До обработки. | Послѣ обработки бикарбонатомъ Са. |
| $NaCl$ . . . . . . . . . . . . | 14,86% | 14,81% |
| $MgCl_2$ . . . . . . . . . . . . | 9,60 | 9,57 |
| $MgSO_4$ . . . . . . . . . . . . | 1,25 | 0,92 |
| $CaSO_4$ . . . . . . . . . . . . | 0,10 | 0,22 |

Эти данныя показываютъ, что послѣ четырехнедѣльной обработки двууглекислымъ кальціемъ содержаніе $MgSO_4$ въ ропѣ замѣтно уменьшилось (на 0,33%), а количество $CaSO_4$ возрасло. Числа же для хлористыхъ соединеній магнія и натрія, какъ и можно было ожидать, остались почти неизмѣнными. Отсюда слѣдуетъ, что двууглекальціевая соль вступаетъ при данныхъ условіяхъ прежде всего въ реакцію съ сѣрнокислымъ магніемъ, образуя гипсъ и углекислый магній. При взаимнодѣйствіи послѣдняго вещества съ растворенньмъ углекислымъ кальціемъ возможно образованіе въ осадкѣ двойной соли — доломита[1]. Такимъ образомъ процессъ метаморфизаціи разсоловъ перваго класса согласно уравненію (1) слѣдуетъ считать экспериментально установленнымъ.

Въ числѣ реакцій, послѣдовательно уменьшающихъ количество сѣрнокислыхъ соединеній въ разсолѣ, необходимо также указать на процессъ возстановленія гипса, происходящій въ отложеніяхъ грязи на днѣ озеръ подъ вліяніемъ бактерій. При этомъ получаются сѣрноватистокальціевая соль и сѣрнистый кальцій. Послѣднее вещество, реагируя съ водой и углекислотой, даетъ углекальціевую соль и сѣрнистый водородъ; этотъ газъ улетучивается въ атмосферу и окисляется кислородомъ воздуха съ выдѣленіемъ

[1] По мнѣнію Линка (Doelter: Handbuch der Mineralchemie, I, 133) доломитъ образуется при взаимодѣйствіи углемагніевой соли съ углекислымъ кальціемъ или въ растворенномъ состояніи, или когда послѣднее вещество находится въ твердой фазѣ въ видѣ неустойчивой модификаціи (аррагонита).

Анализъ солянокислой вытяжки грязи, взятой въ августѣ 1916 г. со дна *Краснаго* озера (съ 30% воды), показалъ содержаніе 9,6% $CaCO_3$, 2,5% $MgCO_3$ и 2,8% $CaSO_4$; такимъ образомъ глинистый остовъ озерной грязи содержитъ значительныя количества углекислыхъ соединеній кальція и магнія.

свободной сѣры, или же вступаетъ въ взаимнодѣйствіе съ желѣзными соединеніями и образуетъ коллоидальное сѣрнистое желѣзо, которое обусловливаетъ характерную черную окраску нормальныхъ грязевыхъ отложеній соляного озера. Всѣ названные продукты возстановленія непосредственно обнаружены химическимъ анализомъ въ различныхъ соляныхъ грязяхъ.

Для характеристики процесса метаморфизаціи можетъ служить отношеніе

$$k = \frac{MgSO_4}{MgCl_2},$$

которое было названо *коэффиціентомъ метаморфизаціи соляныхъ разсоловъ*[1]. Это отношеніе является постоянной величиной, свойственной озеру въ данную эпоху его существованія. Для Крымскихъ и Черноморскихъ озеръ съ разсоломъ (ропой) морского характера названный коэффиціентъ измѣняется въ предѣлахъ 0,4—0,8. Вліяніе материка въ питаніи озера сказывается на уменьшеніи величины $k$, которая для типическихъ соляныхъ озеръ материковаго образованія приближается къ нулю.

Поваренная соль, осаждающаяся изъ разсоловъ второго класса, не содержащихъ другихъ сѣрнокислыхъ солей кромѣ гипса, отличается своей чистотой. Ранѣе всякихъ химическихъ анализовъ, долговременный народный опытъ призналъ лучшими для практическаго примѣненія именно тѣ сорта самосадочной соли, которые добываются изъ озеръ этой категоріи.

По той же причинѣ озерные разсолы второго класса, послѣ предварительнаго осажденія поваренной соли, являются весьма пригоднымъ матеріаломъ для полученія хлористаго магнія и заслуживаютъ особаго вниманія. Отсутствіе сѣрнокислыхъ солей здѣсь значительно упрощаетъ задачу сгущенія маточныхъ растворовъ.

Изъ важнѣйшихъ южнорусскихъ озеръ съ разсолами второго класса слѣдуетъ назвать: группу Перекопскихъ озеръ и Кызылъ-Яръ въ Крыму, Кульницкій лиманъ близъ Одессы и Баскунчакъ въ Астраханской губерніи.

Въ настоящей статьѣ мы коснемся только перекопской группы. Въ составъ послѣдней входятъ озера: *Красное*, *Старое*, *Круглое*, *Керлеутское*, *Кіятское*, *Кирское*, *Айгульское*, *Пасурманъ и Чайка*, лежащія на югъ и юговостокъ отъ города Перекопа, между Перекопскимъ заливомъ Чернаго моря и Большимъ Сивашемъ или Гнилымъ моремъ, какъ это видно изъ схематической карты, изображенной на фиг. 1.

---

[1] Н. С. Курнаковъ, Записки И. Минералогическаго Общества, т. 34(2), 69, (1896).

Фиг. 1.

3°20′ 3°40′ отъ Пулкова

Перекопъ
Кантемировка
Караджанай
Армянскъ
Сиваш
Черное море
Озеро Красное
Озеро Кругл.
Озеро Старое
Киятское озеро
Картъ Казакъ
Юшунь
Чеверъ
Верды Булатъ
Карлеутское озеро
Кырское озеро
Бiюкъ Кiятъ
Мурза Кояшъ
Каранки
Чучакъ
Самай
Зал. Алгазы
Петровка
Кокчегозъ
Кипчакъ
Оз. Чайка
Байсары
Кирей
Джанай

46°0′

3°20′ 3°40′

5 0 5 верстъ

Топографическія и геологическія данныя указываютъ, что названныя озера не находились въ связи ни съ Чернымъ моремъ, ни съ Сивашемъ; заключающаяся въ нихъ соляная масса получается выщелачиваніемъ глинистыхъ породъ материка. По мнѣнію К. К. Фохта[1] и И. В. Мушкетова[2] образованіе перекопскихъ озеръ и Сиваша обязано проваламъ, получившимся вслѣдствіе дислокаціонныхъ процессовъ и наполнившимся впослѣдствіи водой. Въ полномъ согласіи съ этими отношеніями находится составъ разсоловъ Перекопскихъ озеръ. Сводъ числовыхъ данныхъ за различные годы помѣщенъ на таблицахъ I, II и III.

Первые по времени анализы (для Краснаго озера) принадлежатъ Гебелю[3] и Гассгагену[4]; они относятся къ 1834 и 1849 годамъ. Данныя 1874—1880 годахъ (озера Красное, Старое) заимствованы изъ отчетовъ Лабораторіи Министерства Финансовъ (теперь Министерства Торговли и Промышленности)[5]. Изслѣдованіе разсоловъ Круглаго, Кіятскаго, Кирскаго и Керлеутскаго было впервые произведено въ химической лабораторіи Горнаго Института надъ образцами, взятыми въ августѣ мѣсяцѣ 1895 г.[6]; цифры 1912 года получены И. А. и А. С. Каблуковыми[7].

Послѣднія изслѣдованія Перекопской группы произведены въ теченіе 1916 года. Анализы разсоловъ Краснаго и Стараго озера сдѣланы В. И. Смирновымъ въ лабораторіи общей химіи Петроградскаго Политехническаго Института съ пробами, которыя были собраны въ январѣ 1916 г. В. Н. Бекетовымъ. Затѣмъ въ іюлѣ и августѣ того же года, по предложенію Императорской Академіи Наукъ, нами были посѣщены всѣ Перекопскія озера, причемъ озера Айгульское, Пусурманъ, Чайка и заливъ Сиваша Алгазы были при этомъ впервые подвергнуты химическому изслѣдованію (см. табл. III).

---

[1] К. К. Фохтъ, Труды СПб. Общества Естествоиспытателей т. XX, стр. 5 (1889).

[2] И. В. Мушкетовъ: Замѣтка о происхожденіи крымскихъ соляныхъ озеръ, 1895 г., т. II, стр. 378. — См. также Н. А. Соколовъ. Труды Геологическаго Комитета, т. IX, № 1, стр. 190 (1889).

[3] F. Goebel: Reise in die Steppen des südlichen Russlands, Bd. II, 81.

[4] См. Л. Першке: Соляныя озера Сѣвернаго побережья Чернаго моря. Горный Журналъ, 1880, т. I, 306.

[5] Работы Лабораторіи Министерства Финансовъ въ теченіе 1870—1882 гг. Приложеніе къ Горному Журналу за 1886 г., стр. 154, 156.

[6] Н. Курнаковъ: О химическомъ составѣ разсоловъ Геническаго и Перекопскихъ соляныхъ озеръ въ Крыму. Записки И. Минералогическаго Общества, т. 38, вып. 1,24 (1900).

[7] Проф. И. А. Каблуковъ и А. С. Каблуковъ: Крымскія соленыя озера. Москва. 1915, стр. 42.

# Таблица I.

## Озера Перекопской группы.

Въ 100 вѣсовыхъ частяхъ разсола содержится:

| | Красное озеро. | | | | | | | | Старое озеро. | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Годы. | 1834. | 1849. | 1874. | 1880. | 1895 августъ. | 1912 лѣтомъ. | 1916 январь. | 1916 іюль. | 1875. | 1880. | 1895 августъ. | 1912 лѣтомъ. | 1916 январь. | 1916 іюль. |
| №№ діаграммы фиг. 2. | — | — | — | — | $З_1$. | $З_2$. | — | $З_3$. | — | $2_2$. | $2_3$. | $2_1$. | — | $2_4$. |
| | Гесбель. | Гасгагенъ. | Лабораторія Мин. Финансовъ. | | Н. К. и С. Ж. | И. Каблуковъ. | В. Смирновъ. | Н. К. и С. Ж. | Лабораторія Мин. Финансовъ. | | Н. К. и С. Ж. | И. Каблуковъ. | В. Смирновъ. | Н. К. и С. Ж. |
| $NaCl$ . . . . . . | 17,50 ? | 14,73 ? | 9,83 | 10,58 | 3,87 | 13,75 | 10,99 | 7,84 | 5,85 | 5,02 | 3,39 | 2,75 | 4,98 | 1,77 |
| $MgCl_2$ . . . . . | 17,95 ? | 13,21 ? | 9,31 | 6,08 | 18,56 | 7,47 | 5,28 | 14,28 | 13,56 | 15,85 | 24,01 | 16,38 | 14,16 | 25,17 |
| $CaCl_2$. . . . . . | 1,77 | 1,68 | 2,69 | 1,93 | 6,20 | 2,63 | 1,83 | 4,88 | 2,08 | 1,91 | 3,61 | 3,79 | 2,21 | 3,44 |
| $KCl$ . . . . . . . | — | 0,34 ? | слѣды | 0,74 ? | — | 0,02 | 0,09 | — | — | — | — | 0,01 | 0,07 | — |
| $CaSO_4$ . . . . . | — | — | — | 0,24 | 0,07 | 0,11 | 0,16 | 0,07 | 0,03 | 0,06 | 0,04 | 0,09 | 0,07 | 0,04 |
| $MgSO_4$ . . . . | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| $MgBr_2$ . . . . . | — | 0,011 | — | — | — | Br — 0,072 | — | — | — | — | — | Br — 0,10 | — | — |
| Сумма солей . . | 37,22 ? | 29,97 | 21,83 | 19,57 | 28,70 | 24,05 | 18,35 | 27,07 | 21,52 | 22,84 | 31,05 | 23,12 | 21,49 | 30,42 |
| Темпер. разсола при взятіи пробы . | — | — | — | — | — | — | — | 25,5° C | — | — | — | — | — | 33° C |

# Таблица II.

## Озера Перекопской группы.

Въ 100 вѣсовыхъ частяхъ разсола содержится:

| | Озеро Круглое. | | Озеро Кіятское. | | | | Озеро Кирское. | | | | Озеро Керлеутское. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Годы. | 1895 августъ. | 1916 іюль. | 1895 августъ. | 1912 лѣтомъ. | 1916 январь. | 1916 іюль. | 1895 августъ. | 1912 лѣтомъ. | 1916 январь. | 1916 іюль. | 1895 августъ. | 1912 лѣтомъ. | 1916 іюль. |
| №№ діаграммы фиг. 2. | $1_1$. | $1_2$. | $4_1$. | $4_2$. | — | $4_3$. | $5_1$. | — | — | $5_2$. | $6_1$. | — | $6_2$. |
| | Лабор. Горн. Инстит. | Н. К. и С. Ж. | Лабор. Горн. Инстит. | И. Каблуковъ. | Н. К. и С. Ж. | Н. К. и С. Ж. | Лабор. Горн. Инстит. | И. Каблуковъ. | Н. К. и С. Ж. | Н. К. и С. Ж. | Лабор. Горн. Инстит. | И. Каблуковъ. | Н. К. и С. Ж. |
| NaCl | 1,19 | 11,32 | 8,01 | 18,91 | 15,95 | 11,72 | 12,80 | 4,59 | 8,91 | 17,91 | 19,90 | 15,54 | 15,10 |
| $MgCl_2$ | 24,14 | 10,79 | 18,27 | 5,08 | 4,70 | 10,47 | 10,26 | 1,62 | 3,20 | 6,91 | 5,99 | 2,89 | 9,60 |
| $CaCl_2$ | 8,26 | 4,07 | 1,98 | 0,61 | 0,44 | 1,07 | 1,39 | 0,22 | 0,35 | 0,86 | — | — | — |
| KCl | — | 0,04 | — | 0,03 | — | — | — | 0,01 | — | — | — | 0,02 | — |
| $CaSO_4$ | 0,02 | 0,09 | 0,05 | 0,28 | 0,30 | 0,17 | 0,13 | 0,53 | 0,42 | 0,26 | 0,05 | 0,32 | 0,10 |
| $MgSO_4$ | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1,59 | 0,59 | 1,25 |
| Br | — | — | — | 0,04 | — | — | — | 0,024 | — | — | — | 0,025 | — |
| Сумма солей | 33,61 | 26,31 | 28,31 | 24,95 | 21,39 | 23,43 | 24,58 | 6,99 | 12,88 | 25,94 | 27,53 | 19,38 | 26,05 |
| Темпер. разсола при взятіи пробы | — | 30° C | — | — | — | 26,5° C | — | — | — | 25° C | — | — | 26,5° C |

## Таблица III.

### Озера Перекопской группы.

Въ 100 частяхъ по вѣсу разсола содержится:

| | Оз. Айгульское. Іюль 1916 г. | Оз. Чайка. Августъ 1916 г. | Оз. Пасурманъ. Августъ 1916 г. | Заливъ Сиваша Алгазы. Августъ 1916 г. | Сивашъ. Заливъ къ востоку отъ оз. Пасурманъ. Августъ 1916 г. | Сивашъ. Открытая часть къ востоку отъ Чонгарскаго моста. Августъ 1895 г. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| №№ діаграммы фиг. 2. | 7. | — | — | — | — | — |
| | Н. К. и С. Ж. | Н. К. и С. Ж. | Н. К. и С. Ж. | Н. К. и С. Ж. | Н. К. и С. Ж. | Хим. Лаборат. Горн. Института. |
| $NaCl$ | 8,00 | 12,01 | 16,51 | 5,01 | 7,27 | 3,65 |
| $MgCl_2$ | 14,60 | 2,12 | 3,21 | 0,98 | 1,02 | 0,42 |
| $CaCl_2$ | 3,93 | — | — | — | — | — |
| $KCl$ | 0,09 | 0,02 | 0,06 | 0,15 | 0,18 | — |
| $CaSO_4$ | 0,09 | 0,20 | 0,21 | 0,20 | 0,20 | 0,14 |
| $MgSO_4$ | — | 1,69 | 0,56 | 0,52 | 0,80 | 0,30 |
| Сумма солей | 26,71 | 16,04 | 20,55 | 6,86 | 9,47 | 4,51 |
| Темпер. разсола при взятіи пробы | 28° C | — | — | — | — | — |
| $\frac{MgSO_4}{MgCl_2}$ | 0 | 0,80 | 0,18 | 0,53 | 0,80 | 0,71 |

Для характеристики добытаго матеріала приводимъ нѣкоторыя данныя для отдѣльныхъ изученныхъ нами озеръ и заливовъ.

1. *Красное озеро.* Проба разсола взята 20 іюля днемъ въ средней части озера на западномъ берегу, при плотности ропы = 27,5° Боме. Температуры воздуха — 30° С, ропы — 25,5°. Жидкость прозрачна, взвѣшенныхъ частицъ не замѣчалось. Черезъ нѣкоторое время по охлажденіи ропы въ закупоренной бутылкѣ осѣли кристаллы хлористаго натрія. Передъ анализомъ температура стклянки съ разсоломъ была доведена въ термостатѣ до 25,5°, чтобы возстановить равновѣсіе между твердой и жидкой фазами. Разница въ содержаніи хлористаго натрія, въ ропѣ при 25,5° С и при комнатной температурѣ 16,6° оказалась равной 0,33%. То же было сдѣлано и при анализѣ ропы остальныхъ озеръ.

Чины соляного надзора производятъ наблюденія за плотностью ропы въ озерѣ, начиная съ мая мѣсяца; въ это время крѣпость ея равняется около 20° Боме. Садка соли начинается обыкновенно съ половины іюня при 25° Боме и заканчивается въ серединѣ августа и иногда въ половинѣ сентября, въ зависимости отъ дождей, при концентраціи около 29° Боме. Въ декабрѣ—январѣ плотность ропы можетъ понижаться до 12—15° Боме. Толщина слоя ропы измѣняется отъ 8 до 12 вершковъ.

2. *Старое озеро.* Образецъ разсола взятъ 20 іюля на восточномъ берегу. Жидкость мутноватая отъ взвѣшенныхъ частицъ ила. Крѣпость 30,5° Боме; температуры ропы и воздуха 33° и 31,5° С. Такимъ образомъ при одинаковыхъ условіяхъ, разсолъ въ Старомъ озерѣ нагрѣвается сильнѣе, чѣмъ въ Красномъ, что нужно приписать болѣе значительной поглощаемости тепловыхъ лучей мутной средой.

Глубина ропы колеблется въ предѣлахъ 12—16 вершковъ. Крѣпость ея въ декабрѣ—январѣ = 15—18° Боме, въ маѣ = около 22°; садка соли начинается съ 27° и продолжается до 30° Боме. При болѣе значительномъ сгущеніи соль выдѣляется въ видѣ мелкой сыпи. Нормальная самосадка этого озера (староозерка) отличается плотностью и твердостью; несмотря на свой желтовато-сѣрый цвѣтъ, она славится чистотой и разцѣнивается на югѣ Россіи выше, чѣмъ соли другихъ озеръ.

3. *Круглое озеро.* Проба зачерпнута 22 іюля на сѣверо-восточномъ берегу, при температурѣ воздуха и ропы въ 31° и 30°; плотность ропы 26,5° Боме. За недѣлю передъ этимъ шли дожди и количество ропы въ озерѣ замѣтно увеличилось. Вообще-же толщина слоя ропы здѣсь невелика ($1\frac{1}{2}$—$2\frac{1}{2}$ вершка) и лѣтомъ озеро часто совсѣмъ пересыхаетъ. Эти обстоятельства отражаются на составѣ разсола и качествахъ выдѣляемой самосадки, обыкновенно, довольно рыхлой.

4. *Айгульское или Чурюмское озеро* находится на сѣверѣ отъ Краснаго озера, въ 12 верстахъ отъ Перекопа. Берега крутые и высокіе. Несмотря на то, что оно очень близко (на $\frac{1}{2}$—1 версты) подходитъ къ Сивашу или Гнилому морю, признаковъ бывшаго соединенія съ послѣднимъ не замѣчается. Разсолъ взятъ 22 іюля на сѣверо-восточномъ берегу; температура воздуха и ропы 31° и 28° Ц. Глубина ропы 3—4 вершка.

Въ первой половинѣ прошлаго столѣтія озеро разрабатывалось, но теперь добычи соли нѣтъ.

5. *Кіятское озеро.* Проба ропы взята 22 іюля близъ сѣверо-западнаго берега, при температурѣ воздуха и ропы 30,5° и 26,5° Ц. Разсолъ крѣпостью 25,5° Боме разбавленъ дождемъ, выпавшимъ 17-го іюля. На днѣ озера толстый слой соли, которая не добывается. Глубина ропы 2—3 вершка.

6. *Керлеутское озеро.* Образецъ зачерпнутъ 24 іюля на восточномъ берегу, близъ дома смотрителя, при пасмурной погодѣ; временами шелъ мелкій дождь. Температура воздуха 26°, ропы 26,5°; крѣпость послѣдней 25,5° Боме, глубина 4—5 вершковъ. Разсолъ разбавленъ дождями, шедшими на предыдущей недѣлѣ. Ропа и слой садки окрашены въ розовый цвѣтъ отъ присутствія микроорганизмовъ.

Какъ показываютъ анализы таблицы II, Керлеутское озеро содержитъ въ растворѣ сѣрномагніевую соль, между тѣмъ какъ сосѣднія съ нимъ озера Кіятское и Кирское заключаютъ избытокъ кальція въ видѣ хлористой соли. Очевидно, смѣшеніемъ въ надлежащихъ объемахъ ропы Керлеутскаго и Кіятскаго (или Кирскаго) можно получать растворъ, содержащій только хлористыя соединенія натрія и магнія, съ небольшой примѣсью гипса. Такіе разсолы являются весьма пригодными для полученія $NaCl$ и $MgCl_2$ въ чистомъ состояніи.

7. *Кирское (Кыркское) озеро.* Проба взята при поѣздкѣ 24 іюля, на сѣверо-западномъ берегу, при температурѣ воздуха и воды 29° и 25° Ц. Крѣпость ропы, разбавленной предыдущими дождями = 25° Боме. Ко времени слѣдующаго посѣщенія 22 августа концентрація понизилась до 11° Боме. Такія рѣзкія колебанія въ содержаніи солей находятся въ зависимости отъ очень рѣзкаго расчлененія береговой линіи, большихъ размѣровъ какъ самой поверхности озера (2904 десятины), такъ и области стока дождевыхъ и грунтовыхъ водъ.

Обширный Кирскій бассейнъ, съ множествомъ продолговатыхъ материковыхъ островов, заливовъ и засухъ представляетъ примѣръ *сложнаго озера*, которое образовалось путемъ соединенія между собою нѣсколькихъ отдѣльныхъ озеръ. На это указываетъ само его названіе: *Кыркъ* — по та-

тарски — *сорокъ* (И. В. Мушкетовъ). Юго-восточныя засухи питаются рѣчками, лѣтомъ частью пересыхающими.

8. *Озеро Чайка*, съ поверхностью около 26 десятинъ, лежитъ на югъ отъ Кирскаго озера. Оно имѣетъ округленную форму, съ довольно крутыми берегами. 22 августа озеро было наполнено почти на цѣло ропой крѣпостью въ 16° Боме. Выволочки соли здѣсь никогда не производилось.

9. *Озеро Пасурманъ* (*Пусюрманъ*) расположено на востокъ отъ залива Сиваша Алгазы, близъ татарскаго селенія Пусюрманъ. Площадь его = 67 десятинъ. Проба взята 22 августа, послѣ сильнаго дождя наканунѣ; толщина слоя ропы красноватаго цвѣта = около 1—1¼ вершковъ; плотность ея 20° Боме.

На озерѣ сохранились слѣды перемычекъ отъ садочныхъ бассейновъ, указывающіе на добываніе соли въ прежнія времена.

11. *Заливъ Алгазы* лежитъ къ востоку отъ Кирскаго озера и соединяется съ *Большимъ Сивашемъ* или *Гнилымъ моремъ*, посредствомъ узкаго и извилистаго пролива съ 11 верстной длиной (см. карту, фиг. 1). Водная поверхность этого громаднаго бассейна (въ 4845 десятинъ) подвергается весьма сильнымъ колебаніямъ и перемѣщеніямъ, въ зависимости отъ выпадающихъ осадковъ и направленія вѣтровъ. Въ жаркое время онъ во многихъ мѣстахъ высыхаетъ, образуя отдѣльные солончаки. Соль хотя и осаждается, но добыча ея до сихъ поръ не производилась. Наша проба разсола (крѣпостью 6° Боме) была зачерпнута 22 августа на восточномъ берегу, въ узкой части залива, въ мѣстѣ переправы изъ селенія Пусюрманъ въ сел. Самай. При господствовавшемъ тогда сѣверномъ вѣтрѣ, который нагонялъ воду изъ Сиваша, весь заливъ къ сѣверу былъ выполненъ водой. Въ южной части имѣется засуха, простирающаяся глубоко въ материкъ по руслу рѣчки Кипчакъ, впадающей въ засуху около селенія Кипчакъ.

12. *Сивашъ. Заливъ* его, находящійся около ½ версты къ востоку отъ озера Пасурманъ; вдается въ материкъ полосой болѣе 5 верстъ длины, которая оканчивается плоскими засухами (см. фиг. 1). Проба ропы въ 8° Боме взята 22 августа на западномъ берегу залива, недалеко отъ озера Пасурманъ, при сѣверномъ вѣтрѣ.

Въ открытой части самого *Сиваша* или *Гнилого моря* намъ не удалось достать пробы, такъ какъ вода отступила далеко отъ береговъ и плоскія, топкія отмели были обнажены на разстояніи нѣсколькихъ верстъ. Въ таблицѣ III показаны результаты анализа, произведеннаго въ химической лабораторіи Горнаго Института Императрицы Екатерины II надъ пробой ропы *Восточнаго Сиваша*, взятой однимъ изъ насъ въ августѣ 1895 года

въ открытой части этого громаднаго бассейна, въ 5 — 6 верстахъ къ востоку отъ Чонгарскаго моста.

Несмотря на большіе промежутки лѣтъ, различіе во временахъ года взятій пробъ и связанныя съ этимъ большія колебанія въ концентраціяхъ разсоловъ, общій характеръ соляной массы Перекопскихъ озеръ сохраняется неизмѣннымъ. Какъ видно изъ таблицъ I — III, для шести озеръ — Краснаго, Стараго, Круглаго, Кіятскаго, Кирскаго и Айгульскаго—отношеніе $MgSO_4 : MgCl_2 = 0$, т. е. отвѣчаетъ разсоламъ второго класса. Для озеръ Керлеутскаго и Пасурманъ оно выражается величинами, большими нуля (0,13 — 0,27), но значительно меньшими, чѣмъ соотвѣтствующія значенія для озеръ, которыя обладаютъ типической соляной массой морского характера (0,4 — 0,8). Къ числу послѣднихъ въ Перекопской группѣ принадлежитъ лишь небольшое озеро Чайка (коэффиціентъ метаморфизаціи = 0,8, табл. III).

Какъ и можно было ожидать, нормальной морской соляной массой обладаетъ также Сивашъ или Гнилое море въ обоихъ изслѣдованныхъ нами его заливахъ и въ открытой его части (табл. III). Отношеніе $MgSO_4 : MgCl_2$ измѣняется здѣсь въ предѣлахъ 0,53 — 0,80.

Главными составными частями соляной массы разсматриваемыхъ озеръ 2-го класса нужно считать хлористыя соединенія натрія и магнія; соли кальція — хлористый и сѣрнокислый кальцій — находятся въ подчиненномъ количествѣ.

Въ самосадочныхъ озерахъ содержаніе хлористаго натрія подвергается очень большимъ колебаніямъ, въ зависимости отъ времени года и степени сгущенія разсола. Если обратить вниманіе на крѣпкіе разсолы, обозначенные въ таблицахъ I — III номерами $1_1$—$1_2$, $2_1$—$2_4$, $3_1$—$3_4$, $4_1$—$4_3$, $5_1$—$5_2$, $6_1$—$6_2$ и 7, которые можно принять близкими къ насыщенію относительно поваренной соли, то слѣдуетъ замѣтить, что съ увеличеніемъ содержанія хлористаго магнія количество поваренной соли въ растворѣ сильно уменьшается. Это явленіе находится въ полномъ согласіи съ діаграммой взаимной растворимости двухъ названныхъ солей.

Количественныхъ опредѣленій въ этомъ направленіи до сихъ поръ не было произведено. Занимаясь изученіемъ взаимной пары солей

$$2NaCl + MgSO_4 \rightleftarrows Na_2SO_4 + MgCl_2,$$

мы изслѣдовали, въ числѣ необходимыхъ равновѣсій, также измѣненія растворимости хлористаго натрія въ присутствіи хлористаго магнія и

обратно[1]. На таблицахъ IV и V сведены полученныя нами данныя о составѣ растворовъ, насыщенныхъ при 0° и 25° по отношенію къ твердымъ фазамъ — NaCl и $MgCl_2 \cdot 6H_2O$. Содержанія составныхъ частей выражены въ процентахъ по вѣсу или отнесены къ 100 вѣсовымъ частямъ воды въ растворѣ.

Данныя таблицъ IV и V изображены на фигурѣ 2 въ видѣ двухъ системъ кривыхъ, расположенныхъ довольно близко другъ отъ друга, потому что измѣненія растворимости въ области 0° — 25° здѣсь невелики. По оси абсциссъ отложены количества вѣсовыхъ частей NaCl, а по оси ординатъ — количества $MgCl_2$ на 100 частей по вѣсу воды въ насыщенномъ растворѣ.

Таблица IV.

| Изотерма 0°. Составъ раствора. | | | | Твердыя фазы. |
|---|---|---|---|---|
| Содержаніе NaCl. | | Содержаніе $MgCl_2$. | | |
| Вѣсов. %. | На 100 вѣсов. частей воды въ растворѣ. | Вѣсов. %. | На 100 вѣсов. частей воды въ растворѣ. | |
| 0 | 0 | 34,6 | 52,9 | $MgCl_2 \cdot 6H_2O$. |
| 0,75 | 1,15 | 33,97 | 52,0 | $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ и NaCl. |
| 1,48 | 2,1 | 27,97 | 39,65 | NaCl. |
| 6,19 | 8,31 | 19,35 | 26,0 | » |
| 9,77 | 13,0 | 15,02 | 20,0 | » |
| 17,92 | 24,0 | 7,49 | 10,54 | » |
| 26,30 | 35,7 | 0 | 0 | » |

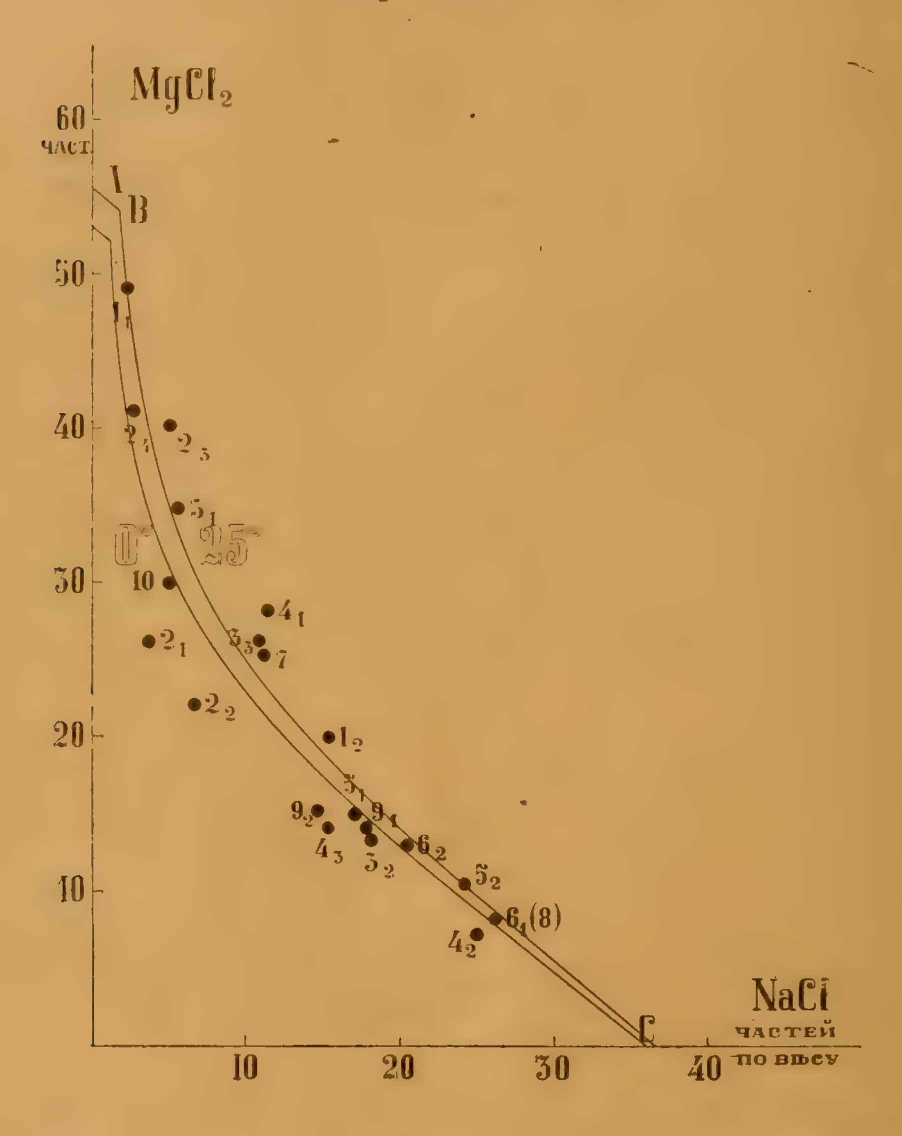
Изотерма 25° состоитъ изъ двухъ вѣтвей *AB* и *CB*, изъ которыхъ первая отвѣчаетъ растворамъ, насыщеннымъ хлористымъ натріемъ, вторая — шестиводному гидрату хлористаго магнія $MgCl_2 \cdot 6H_2O$. Точка пересѣченія *B* обоихъ вѣтвей принадлежитъ раствору, находящемуся одновременно въ равновѣсіи съ твердыми фазами обоихъ названныхъ веществъ.

Согласно общему правилу, соли съ общими іонами, не образующія между собою комплексныхъ соединеній, взаимно понижаютъ свою раство-

[1] См. Матеріалы для изученія естественныхъ производительныхъ силъ Россіи. Вып. 7. Карабугазъ и его промышленное значеніе, Н. И. Андрусова, Н. С. Курнакова, А. А. Лебединцева, Н. И. Полкопаева и І. Б. Шпиндлера. Петроградъ. 1916 г., стр. 63.

**Фиг. 2.**

**Діаграмма растворимости смѣсей хлористаго натрія и хлористаго магнія при 0° и 25°.**




$1_1$. Оз. Круглое ... (1895 г.)
$1_2$. » » ... (1916 г.)
$2_1$. » Старое .... (1912 г.)
$2_2$. » » .... (1880 г.)
$2_3$. » » .... (1895 г.)
$2_4$. » » .... (1916 г.)
$3_1$. » Красное ... (1895 г.)
$3_2$. Оз. Красное ... (1912 г.)
$3_3$. » » ... (1916 г.)
$4_1$. » Кіятское ... (1895 г.)
$4_2$. » » ... (1912 г.)
$4_3$. » » ... (1916 г.)
$5_1$. » Кирское ... (1895 г.)
$5_2$. » » ... (1916 г.)
$6_1$. Оз. Керлеутское (1895 г.)
$6_2$. » » (1916 г.)
7. » Айгульское (1916 г.)
8. » Баскунчакъ.
$9_1$. » Елтонъ.
$9_2$. » »
10. Мертвое море.

Таблица V.

| Изотерма 25°. | | | | Твердыя фазы. |
|---|---|---|---|---|
| Составъ раствора. | | | | |
| Содержаніе NaCl. | | Содержаніе $MgCl_2$. | | |
| Вѣсов. %. | На 100 вѣсов. частей воды въ растворѣ. | Вѣсов. %. | На 100 вѣсов. частей воды въ растворѣ. | |
| 0 | 0 | 35,7 | 55,5 | $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ (точка A). |
| 1,0 | 1,6 | 34,8 | 54,2 | $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ и NaCl (точка B). |
| 1,2 | 1,8 | 33,0 | 50,3 | NaCl. |
| 4,2 | 5,8 | 22,6 | 36,8 | » |
| 7,0 | 9,4 | 19,0 | 25,6 | » |
| 9,4 | 12,7 | 16,0 | 21,5 | » |
| 26,5 | 36,0 | — | — | » (точка C). |

римость[1]. На вѣтви *CB* вліяніе хлористаго магнія на уменьшеніе растворимости хлористаго натрія сказывается очень рѣзко; съ 36 частей (въ точкѣ *C*) содержаніе NaCl падаетъ до 1,6 частей (точка *B*)[2].

Нижняя кривая фигуры 2 представляетъ изотерму растворимости при 0° и совершенно аналогична предыдущей.

Для сравненія на діаграммѣ фигуры 2 изображены черными кружками содержанія NaCl и $MgCl_2$ въ перекопскихъ разсолахъ второго класса №№ $1_1$—$1_2$, $2_1$—$2_4$, $3_1$—$3_3$, $4_1$—$4_3$, $5_1$—$5_2$ и 7 (табл. I—III), перечисленныя на 100 вѣсовыхъ частей воды въ растворѣ. Имѣющійся въ ропѣ хлористый кальцій показанъ вмѣстѣ съ хлористымъ магніемъ. Какъ видно кружки состава крѣпкихъ разсоловъ перекопской группы располагаются довольно близко къ вѣтвямъ изотермъ 0°—25°, отвѣчающимъ растворимости кристалловъ хлористаго натрія въ присутствіи перемѣнныхъ количествъ хлористаго магнія[3]. Такое отношеніе наглядно подтверждаетъ сдѣ-

[1] Nernst. Zeitschr. f. phys. Chem. 4, 372 (1889). — Noyes. Zeitschr. f. phys. Chem. 6, 241 (1890).

[2] Интересно, что пониженіе растворимости хлористаго натрія отъ прибавленія $MgCl_2$ значительно больше, чѣмъ соотвѣтствующее пониженіе отъ KCl или $NH_4Cl$. Такое отношеніе находится въ связи съ существованіемъ комплексныхъ гидратныхъ формъ $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ въ растворѣ.

[3] При построеніи количественной діаграммы фиг. 2 не были приняты во вниманіе самые первые по времени анализы разсоловъ Краснаго озера, произведенные Гебелемъ и Гасгагеномъ (см. табл. I), такъ какъ они показываютъ количества хлористыхъ соединеній натрія и магнія гораздо большія, чѣмъ это слѣдуетъ по изотермамъ растворимости

ланный выше выводъ изъ данныхъ химическаго анализа о томъ, что названныя двѣ соли дѣйствительно являются главными составными частями разсматриваемыхъ разсоловъ. Діаграммой фигуры 2 можно пользоваться при соляныхъ озерахъ 2-го класса для характеристики насыщеннаго состоянія. Подобные разсолы проходятъ при испареніи въ природныхъ условіяхъ черезъ тѣ измѣненія состава, которыя опредѣляются кривыми растворимости хлористаго натрія въ направленіи отъ *C* къ *B*.

Различныя перекопскія озера осуществляютъ послѣдовательныя стадіи данной теоретической діаграммы. Такъ, напримѣръ, въ Кіятскомъ озерѣ мы наблюдаемъ весьма рѣзкія колебанія въ составѣ соляной массы: содержаніе $MgCl_2$ увеличивается съ 5% (1912 г.) до 18,27% (1895 г.), при соотвѣтственномъ уменьшеніи NaCl съ 18,8% (1912 г.) до 8% (1895 г.).

Особенно замѣчательно озеро *Круглое*, расположенное на востокъ отъ Краснаго озера, отъ котораго оно отдѣляется узкимъ перешейкомъ. Составъ ропы въ немъ приближается къ точкѣ *B* діаграммы фиг 2; количество хлористаго магнія доходило въ августѣ 1895 года до 24,14%, причемъ соотвѣтственное число для поваренной соли упало до 1,19%. Вслѣдствіе небольшой глубины разсола на Кругломъ озерѣ сильно отражаются измѣненія метеорологическихъ факторовъ, что вызываетъ рѣзкія колебанія въ концентраціи хлористыхъ соединеній.

Въ этомъ отношеніи болѣе постояннымъ является *Старое озеро*, въ которомъ количество ропы гораздо больше и содержаніе хлористаго магнія измѣняется въ предѣлахъ 13,3 — 25,17%, а количество хлористаго натрія соотвѣтственно понижается до 5,85 и 1,77%. Во всѣхъ анализахъ таблицы I, за болѣе чѣмъ сорокалѣтній періодъ (1875 — 1916), *содержаніе хлористаго магнія въ ропѣ этого озера сильно превышаетъ количество поваренной соли.* Даже въ влажные осенніе и зимніе мѣсяцы, послѣ растворенія самосадки, въ ненасыщенной ропѣ отношеніе $MgCl_2$ : NaCl не опускается ниже 2, 3 — 2, 8, а въ сухое лѣтнее время указанная величина доходитъ до 14 (іюль 1916 г.). Для Круглаго озера въ іюлѣ—августѣ это отношеніе поднимается еще выше — до 20,2. Повидимому, разсолы двухъ

соотвѣтствующихъ смѣсей. Такъ, изъ данныхъ названныхъ авторовъ на 100 ч. воды въ разсолахъ вычисляется:

| | Гебель. | Гасгагенъ. |
|---|---|---|
| NaCl . . . . | 27,9 ч. | 21 ч. |
| $MgCl_2$. . . . | 28,6 » | 19 » |

Эти величины далеко выходятъ за предѣлы изотермъ растворимости фиг. 2 и не могутъ объяснены пересыщеннымъ состояніемъ растворовъ. Ни въ одномъ изъ послѣдующихъ анализовъ какъ перекопскихъ, такъ и другихъ озеръ мы не встрѣчаемъ совмѣстнаго нахожденія такихъ количествъ хлористаго натрія и магнія.

названныхъ бассейновъ достигаютъ предѣльнаго сгущенія при естественныхъ условіяхъ (сумма солей 30,4 — 33,6%), причемъ содержаніе $MgCl_2$ въ соляной массѣ раствора достигаетъ 71 — 83%.

Поэтому озера Круглое, Старое, Красное и подобныя имъ образованія съ полнымъ правомъ могутъ получить названіе «*хлормагніевыхъ или магніевыхъ озеръ*». Такой типъ соляныхъ озеръ еще не былъ до сихъ поръ извѣстенъ и устанавливается въ настоящее время впервые. Систематическія химическія изслѣдованія должны опредѣлить его распространеніе въ другихъ озерныхъ областяхъ.

Вмѣстѣ съ Перекопскими озерами на діаграммѣ фиг. 2 нанесены также перечисленныя нами данныя для двухъ другихъ наиболѣе извѣстныхъ представителей разсоловъ 2-го класса—озера *Баскунчакъ* въ Астраханской губерніи (№ 8)[1] и *Мертваго моря* въ Палестинѣ (№ 10)[2]. Кромѣ того кружки №№ $6_1$—$6_2$ и $9_1$—$9_2$ изображаютъ отнесенныя къ 100 частямъ воды концентраціи насыщенныхъ разсоловъ озеръ *Керлеутскаго* перекопской группы (см. табл. II) и *Елтонскаго* въ Астраханской губерніи[3]. Эти озера хотя и относятся къ первому классу, но характеризуются присутствіемъ небольшихъ количествъ сѣрномагніевой соли, т. е. малой величиной коэффиціента метаморфизаціи $MgSO_4 : MgCl_2$ (менѣе 0,3). Подобныя образованія занимаютъ промежуточное положеніе между типическими разсолами перваго и второго классовъ.

Какъ видно и для этихъ озеръ діаграмма фигуры 2 хорошо согласуется съ непосредственными аналитическими данными. При кажущемся разнообразіи числовыхъ величинъ, изотермы растворимости фиг. 2 даютъ возможность наглядно прослѣдить и предъугадать измѣненія въ составѣ соляной массы. Необходимость физикохимическаго анализа для изслѣдованія равновѣсій въ соляныхъ озерахъ обнаруживается при этомъ съ полной очевидностью.

Характерной особенностью перекопскихъ разсоловъ второго класса (въ озерахъ Красномъ, Старомъ, Кругломъ, Кіятскомъ и Кирскомъ) представляется содержаніе *хлористаго кальція*. Какъ было указано выше, образованіе этой соли есть результатъ реакціи, совершающейся при процессѣ метаморфизаціи разсоловъ:

$$2Ca(HCO_3)_2 + MgCl_2 = CaCl_2 + CaMg(CO_3)_2 + 2H_2O + 2CO_2.$$

[1] Г. Федченко: О самосадочной соли и соляныхъ озерахъ Каспійскаго и Азовскаго бассейновъ. Извѣстія И. Общества Любителей Естествознанія, Антропологіи и Этнографіи. Москва. 1870 г., т. V, выпускъ 1, стр. 95. Анализъ іюльскаго разсола.

[2] И. Мушкетовъ: Физическая геологія, 2 изд., т. II, 514.

[3] Вычислено по анализамъ Гебеля и Федченко для апрѣльскаго и іюньскаго разсоловъ (Г. Федченко: О самосадочной соли и соляныхъ озерахъ Каспійскаго и Азовскаго бассейновъ, стр. 87).

Въ большинствѣ случаевъ количество хлористаго кальція не велико (0,22 — 2,2%), но въ маточномъ растворѣ Круглаго озера оно доходитъ до 8,26%[1]. Несмотря на колебаніе состава соляной массы при выдѣленіи садки поваренной соли въ лѣтнее время и обратномъ раствореніи осенью и зимой, отношеніе двухъ солей $CaCl_2 : MgCl_2$, легко растворимыхъ и не выдѣляющихся при обычныхъ условіяхъ въ твердомъ состояніи, сохраняется приблизительно постояннымъ. Это можно видѣть изъ таблицы VI, въ которой приведены величины отношенія $\frac{CaCl_2}{MgCl_2}$ въ различные годы.

## Таблица VI.

| Озера: | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Красное. | | Старое. | | Круглое. | | Кіятское. | | Кирское. | | Айгульское. | |
| Годы. | $\frac{CaCl_2}{MgCl_2}$ | Годы. | $\frac{CaCl_2}{MgCl_2}$ | Годы. | $\frac{CaCl_2}{MgCl_2}$ | Годы. | $\frac{CaCl_2}{MgCl_2}$ | Годы. | $\frac{CaCl_2}{MgCl_2}$ | Годы. | $\frac{CaCl_2}{MgCl_2}$ |
| | | 1875 | 0,15 | 1895 | 0,34 | 1895 | 0,11 | 1895 | 0,13 | 1916 августъ | 0,27 |
| 1874 | 0,29 | 1880 | 0,12 | 1916 іюль | 0,38 | 1912 | 0,11 | 1912 | 0,13 | | |
| 1880 | 0,32 | 1895 | 0,15 | | | 1916 январь | 0,09 | 1916 январь | 0,11 | | |
| 1895 | 0,33 | 1912 | 0,23 | | | 1916 іюль | 0,10 | 1916 іюль | 0,12 | | |
| 1912 | 0,35 | 1916 январь | 0,15 | | | | | | | | |
| 1916 январь | 0,35 | 1916 іюль | 0.14 | | | | | | | | |
| 1916 іюль | 0,34 | | - | | | | | | | | |

[1] Замѣчательно, что въ нѣкоторыхъ бакинскихъ озерахъ, образующихся при испареніи буровыхъ водъ нефтяныхъ промысловъ, содержаніе хлористаго кальція является еще болѣе значительнымъ и даже превышаетъ количество хлористаго магнія. Такъ, напримѣръ, по изслѣдованіямъ Г. Г. Уразова, произведеннымъ въ 1916 г. по порученію Комиссіи для изученія производительныхъ силъ Россіи, въ разсолѣ *озера Кала* найдено:

| | |
|---|---|
| NaCl . . . . . . . . . . . . . | 13,41% |
| $CaCl_2$ . . . . . . . . . . . . . | 12,13 |
| $MgCl_2$ . . . . . . . . . . . . . | 1,64 |
| CaSO . . . . . . . . . . . . . | 0,02 |
| Сумма солей | 27,20%. |

Количество $CaCl_2$ здѣсь въ 7,4 раза превышаетъ содержаніе $MgCl_2$. При благопріятныхъ условіяхъ испаренія (до 30 — 33° Б) въ оз. Кала могутъ быть получены разсолы съ преобладающимъ содержаніемъ первой изъ названныхъ солей. Подобныя образованія слѣдуетъ назвать *хлоркальціевыми озерами*.

Величины отношенія $CaCl_2 : MgCl_2$ измѣняются въ предѣлахъ 0,11 — 0,35, но для каждаго озера колебаніе этого отношенія наблюдается лишь въ извѣстныхъ границахъ, что указываетъ на постоянство равновѣсныхъ условій въ приходо-расходѣ солей. Слѣдуетъ замѣтить, что на Красномъ и Старомъ озерахъ происходитъ добыча поваренной соли, между тѣмъ какъ озера Кіятское и Кирское за періодъ 1895—1916 годовъ разработкѣ совершенно не подвергались.

Максимальное значеніе отношенія $\frac{CaCl_2}{MgCl_2} = 0,32 - 0,35$, соотвѣтствующее наибольшему накопленію хлористаго кальція въ растворѣ, принадлежитъ Красному и Круглому озерамъ. Это обстоятельство не можетъ служить препятствіемъ для промышленной добычи чистаго хлористаго магнія, такъ какъ опытъ показываетъ, что шестиводный хлористый магній является неизоморфнымъ съ соотвѣтствующею солью кальція[1] и поэтому, при надлежащихъ условіяхъ кристаллизаціи сгущенной жидкости можетъ быть выдѣленъ безъ подмѣси кальціеваго соединенія. Подобная кристаллизація достигается только посредствомъ искусственнаго выпариванія растворовъ при нагрѣваніи. Съ другой стороны отсутствіе сѣрномагніевой соли въ разсолѣ создаетъ весьма выгодныя условія для приготовленія торговыхъ сортовъ хлористаго магнія, свободныхъ отъ содержанія названной соли. Такіе чистые препараты необходимы, между прочимъ, для добыванія химическихъ реагентовъ и металлическаго магнія.

Не лишено интереса, что при надлежащихъ условіяхъ испаренія въ природѣ маточныхъ разсоловъ перекопскихъ озеръ, можно ожидать выдѣленія минераловъ, аналогичныхъ тахгидриту $CaCl_2 . 2MgCl_2 . 12H_2O$, который найденъ въ Стассфуртскомъ мѣсторожденіи[2]. Въ свою очередь нахожденіе тахгидрита должно свидѣтельствовать о материковыхъ условіяхъ питанія даннаго соляного бассейна въ эпоху образованія названнаго минерала.

Въ глинистыхъ берегахъ большинства перекопскихъ озеръ наблюдаются источники, которые даютъ почти прѣсную или слегка солоноватую

---

[1] Шестиводный гидратъ хлористаго магнія $MgCl_2 . 6H_2O$ выдѣляется въ призматическихъ кристаллахъ моноклинной системы, между тѣмъ какъ $CaCl_2 . 6H_2O$ принадлежитъ къ тригональной системѣ и изоморфенъ съ аналогичной стронціевой солью $SrCl_2 \cdot 6H_2O$ (Marignac, Annales des mines (1856), 5 ser., t. 9, p. 3; Eppler. Zeitschr. f. Krystallographie, 1899, **30**, 248).

[2] Тахгидритъ встрѣчается въ видѣ прозрачныхъ, гигроскопическихъ включеній желтаго цвѣта въ плотномъ ангидритѣ карналлитовой области стассфуртскаго соляного мѣсторожденія. По Вантъ-Гоффу низшая предѣльная температура кристаллизаціи этого минерала отвѣчаетъ 22° и раствору, имѣющему составъ: 100 мол. $H_2O$, 92 мол. $CaCl_2$, 49 мол. $MgCl_2$ (Van't Hoff: Untersuchungen über die Bildung der ozeanischen Salzablagerungen. Leipzig, 1912, 34 — 36).

воду. Такого-же характера вода наполняетъ ямы до 1 — 2 аршина глубиною, вырытыя на плоскихъ береговыхъ отмеляхъ. Ею пользуются рабочіе, производящіе выволочку соли, для обмыванія, мытья бѣлья и другихъ цѣлей.

Для сужденія объ источникахъ питанія озеръ, составъ соляной массы названныхъ водъ представляетъ большой интересъ. На таблицѣ VII приведены результаты анализовъ надъ четырьмя образцами соляныхъ водъ, взятыхъ нами изъ береговыхъ колодцевъ и ямъ Краснаго и Стараго озеръ.

## Таблица VII.

Въ 100 частяхъ раствора содержится:

| | Красное озеро. | | Старое озеро. | |
|---|---|---|---|---|
| | Вода изъ колодца на западномъ берегу озера. | Вода изъ ямы въ 1 арш. глубиной на береговой отмели. | Вода изъ колодца на южномъ берегу отмели. | Вода изъ ямы на береговой отмели. |
| | 1. | 2. | 3. | 4. |
| $NaCl$ . . . . . . | 1,60% | 5,55% | 2,05% | 0,76% |
| $MgCl_2$ . . . . . . | 1,16 | 3,48 | 0,99 | 0,47 |
| $CaCl_2$ . . . . . . | 0,28 | — | — | 0,03 |
| $CaSO_4$ . . . . . . | 0,11 | 0,24 | 0,20 | 0,07 |
| $MgSO_4$ . . . . . . | — | 0,15 | 0,15 | — |
| Сумма солей . . . | 3,15% | 9,42% | 3,39% | 1,33% |
| $\frac{CaCl_2}{MgCl_2}$ . . . . . . | 0,24 | 0 | 0 | 0,06 |

Изъ чиселъ таблицы VII видно, что въ соляной массѣ изслѣдованныхъ водъ обнаруживается незначительное содержаніе сульфатовъ, находящихся почти исключительно въ видѣ сѣрнокальціевой соли. Воды №№ 1 и 4 заключаютъ избытокъ кальція въ формѣ хлористаго и относятся къ разсоламъ 2-го класса, а образцы №№ 2 — 3 имѣютъ, кромѣ гипса, лишь небольшое количество сѣрномагніевой соли. Отсюда слѣдуетъ заключить о близости составовъ соляныхъ массъ озерной ропы и водъ, свойственныхъ отложеніямъ лессовидныхъ глинъ, которыя слагаютъ берега и окружающую мѣстность. Такимъ образомъ, мы получаемъ новое фактическое подтвержденіе взгляда о материковомъ происхожденіи соляной массы озеръ.

Въ согласіи съ этимъ находится еще одна отличительная особенность перекопскихъ озеръ, на которую было указано И. А. и А. С. Каблуковыми[1], именно — малое содержаніе соединеній калія. Для озеръ и заливовъ, обладающихъ соляной массой типическаго морского характера, отношеніе NaCl : KCl не превышаетъ 37 — 41, какъ это видно изъ слѣдующаго сопоставленія:

| | | |
|---|---|---|
| Океанъ (среднее) ........ | 35,5 | Вычислено по даннымъ Вантъ-Гоффа[2]. |
| Черное море ........... | 25,9—38,7 | Вычислено изъ анализовъ С. С. Колотова[3] и А. А. Лебединцева[4]. |
| » » ........... | 37,1 | И. и А. Каблуковы. |
| Сасыкъ-Сивашъ......... | 37,9 | » » |
| Восточный Сивашъ у Геническа ............. | 35,9 | » » |
| Западный Сивашъ. Заливъ Алгазы ............. | 33,5 | Н. К. и С. Ж. (табл. III). |
| Западный Сивашъ. Заливъ къ востоку отъ оз. Пасурманъ ............... | 41,0 | » » |

При сгущеніи растворовъ и выдѣленіи хлористаго натрія это отношеніе постепенно понижается. Между тѣмъ по аналитическимъ даннымъ И. и А. Каблуковыхъ и нашимъ названная величина для перекопскихъ озеръ характеризуется гораздо большими числами:

| И. и А. Каблуковы. | $\frac{NaCl}{KCl}$ | Н. К. и С. Ж. (табл. II—III). | $\frac{NaCl}{KCl}$ |
|---|---|---|---|
| Красное озеро .... | 890 | Озеро Круглое...... | 283 |
| Старое » .... | 692 | » Айгульское ... | 86 |
| Кіятское » .... | 540 | » Чайка ....... | 600 |
| Керлеутское » .... | 907 | » Пасурманъ ... | 254 |
| Кирское » .... | 347 | | |

---

[1] Проф. И. А. Каблуковъ и А. С. Каблуковъ: Крымскія соляныя озера. Москва, 1915 г., стр. 44.

[2] Для воды океана Вантъ-Гоффъ принимаетъ въ среднемъ на 1000 молекулъ $H_2O$—95 мол. NaCl и 2,1 мол. KCl (J. H. Van't Hoff: Zur Bildung ozeanischen Salzablagerungen, II, 41).

[3] С. С. Колотовъ. Журналъ Русск. Физико-Химическаго Общества. 24, 83 (1892).

[4] А. А. Лебединцевъ. Труды Карабугазской экспедиціи. С.-Петербургъ, 1902, стр. 83.

Здѣсь ясно сказывается болѣе значительная поглощаемость каліевыхъ соединеній передъ натріевыми въ глинистыхъ материковыхъ отложеніяхъ, которыя доставляютъ главный матеріалъ для питанія соляной массы озеръ.

По планамъ генеральнаго межеванія[1] и на основаніи данныхъ, которыя были намъ сообщены смотрителемъ соляной дистанціи, площадь занимаемая озерами перекопской группы выражается слѣдующими цифрами:

| | | |
|---|---|---|
| Озеро Красное | 2074 | десятины. |
| » Старое | 1098 | » |
| » Круглое | 226 | » |
| » Керлеутское | 1787 | » |
| » Кіятское | 1605 | » |
| » Кирское | 2904 | » |
| » Айгульское | 252 | » |
| » Пасурманъ | 67 | » |
| » Чайка | 26 | » |
| Заливъ Алгазы | 4845 | » |
| Сумма | 14884 | десятинъ. |

Относя послѣднюю цифру къ квадратнымъ верстамъ, мы получаемъ для общей поверхности перекопскихъ соляныхъ озеръ и залива Алгазы громадную величину = около 143 квадратныхъ верстъ (163 кв. километра). Распредѣленіе запасовъ хлористаго магнія въ различныхъ озерахъ оказывается весьма неравномѣрнымъ и находится въ зависимости не только отъ поверхности, но также отъ глубины ропы и процентнаго содержанія названной соли. Несомнѣнно, на первомъ мѣстѣ здѣсь стоятъ озера Старое и Красное. Если принять, что только половина ихъ поверхности занята въ концѣ лѣтняго періода въ Старомъ озерѣ крѣпкой ропой глубиною 12—16 вершковъ, съ содержаніемъ 25—15% $MgCl_2$ и въ Красномъ озерѣ — ропой въ 8—12 вершковъ съ содержаніемъ 15—10% $MgCl_2$, то запасы хлористаго магнія исчисляются:

для Стараго озера около 50 милліоновъ пудовъ
» Краснаго » » 33 » »

Производя аналогичное вычисленіе для остальныхъ озеръ и допуская толщину слоя крѣпкой ропы всего въ 1 вершокъ и содержаніе $MgCl_2$=10%,

[1] М. Медвѣдевъ: Соляной промыселъ въ Крыму. С.-Петербургъ. 1867, стр. 22—27.

мы получаемъ минимальную цифру около 14 миллiоновъ пудовъ, что даетъ въ общей сложности *до 97 миллiоновъ пудовъ запаса хлористаго магнiя* въ верхнемъ слоѣ крѣпкой ропы озеръ Перекопской группы. Эту величину нужно считать скорѣе уменьшенной, чѣмъ преувеличенной, потому что большiе запасы солей въ толщѣ озерной грязи не были приняты въ расчетъ.

Не подлежитъ сомнѣнiю, что соляная масса изучаемыхъ озеръ представляетъ результатъ равновѣсiя въ приходо-расходѣ солей въ данную геологическую эпоху и получаетъ свои составныя части въ обширной области питанiя озеръ. Поэтому запасы хлористыхъ соединенiй натрiя и магнiя подвергаются здѣсь непрерывному пополненiю.

Такимъ образомъ, уже въ одной перекопской группѣ наша химическая промышленность можетъ имѣть весьма мощный источникъ для извлеченiя хлористаго магнiя. Если-же принять во вниманiе другiе озерные районы, напримѣръ — Волжско-Каспiйскiй съ его знаменитыми Елтономъ и Баскунчакомъ, то мы должны придти къ заключенiю, что по отношенiю къ растворимымъ магнiевымъ солямъ Россiя является одной изъ наиболѣе богатыхъ странъ въ мiрѣ.

Втуне лежащiя минеральныя богатства перекопскихъ озеръ еще ждутъ своего надлежащаго использованiя. Главнымъ препятствiемъ представляется отсутствiе путей сообщенiя. Строящаяся въ настоящее время желѣзная дорога Джанкой-Херсонъ измѣнитъ въ ближайшемъ будущемъ это ненормальное положенiе и снова оживитъ процвѣтавшую здѣсь въ прежнiя времена соляную промышленность.

Другимъ, не менѣе важнымъ продуктомъ при рацiональной эксплоатацiи перекопскихъ озеръ нужно считать минеральную грязь, отложенiя которой на днѣ озеръ являются неистощимыми. По своимъ физическимъ и химическимъ качествамъ она совершенно не отличается отъ извѣстной лѣчебной грязи Сакскаго и другихъ крымскихъ озеръ. При правильной организацiи, грязелѣченiю на берегахъ перекопскихъ озеръ можно предсказать большую будущность.

Въ заключенiе позволяемъ себѣ привести главнѣйшiе результаты настоящаго изслѣдованiя.

1) Процессъ метаморфизацiи разсоловъ I класса въ разсолы II класса обусловливается взаимодѣйствiемъ сѣрнокислаго и хлористаго магнiя съ двууглекальцiевой солью, а также реакцiями возстановленiя сѣрнокислыхъ солей. Для характеристики этого процесса можетъ служить отношенiе $\frac{MgSO_4}{MgCl_2}$.

2) Большинство озеръ перекопской группы имѣетъ разсолы второго класса, что указываетъ на материковое происхожденіе ихъ соляной массы. Фактическое подтвержденіе этого взгляда доставляетъ изслѣдованіе соленыхъ водъ изъ береговыхъ колодцевъ и ямъ, а также относительно малое содержаніе калія въ озерныхъ разсолахъ.

3) Несмотря на большіе промежутки лѣтъ, различіе во временахъ года взятія пробъ и связанныя съ этимъ большія колебанія въ концентраціяхъ и состава разсоловъ, общій характеръ соляной массы перекопскихъ озеръ сохраняется неизмѣннымъ.

4) Въ періодическихъ измѣненіяхъ состава соляной массы перекопскихъ озеръ второго класса осуществляются послѣдовательныя стадіи изотермъ растворимости смѣсей $NaCl$ и $MgCl_2$ (фиг. 2). Необходимость физико-химическаго анализа для изученія равновѣсій въ соляныхъ озерахъ обнаруживается при этомъ съ полной очевидностью. Теоретическая діаграмма фиг. 2 примѣнима также и для другихъ озерныхъ разсоловъ съ незначительной величиной коэффиціента метаморфизаціи $\frac{MgSO_4}{MgCl_2}$.

5) Озеро Старое, Круглое и др. являются типическими примѣрами новаго типа «*хлормагніевыхъ или магніевыхъ озеръ*», въ которыхъ содержаніе хлористаго магнія въ соляной массѣ доходитъ до 81%. Въ перекопской группѣ имѣются мощные запасы названной соли, ожидающей своего техническаго использованія.

**Петроградъ, 28 ноября 1916 г.**
**Химическая Лабораторія Императорской Академіи Наукъ.**

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1917.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences).

# Старинная крѣпость на устьѣ Чороха.

Ѳ. И. Успенскаго.

(Доложено въ засѣданіи Историческихъ Наукъ и Филологіи 11 января 1917 г.).

Въ 9 верстахъ отъ Батума, по направленію къ Трапезунту, вниманіе путешественника останавливаетъ древнее сооруженіе, весьма хорошо сохранившееся. Это укрѣпленіе, построенное на устьѣ Чороха, почти на самомъ морскомъ берегу; сѣверная сторона его составляетъ 255, а восточная 270 шаговъ, т. е. оно занимаетъ площадь почти въ 69 тысячъ квадратныхъ шаговъ или аршинъ. Стѣны построены весьма солидно, внизу толщина стѣны доходитъ до 3 аршинъ. Старая кладка, сохранившаяся въ нижнихъ частяхъ, состоитъ изъ большихъ тесаныхъ камней, верхняя же, очевидно новая, сложена изъ мелкаго камня, скрѣпленнаго цементомъ. На всѣхъ четырехъ сторонахъ въ укрѣпленіе ведутъ ворота, которыя защищены башнями съ обѣихъ сторонъ. Каждая сторона крѣпости снабжена двумя особыми башнями, кромѣ того на каждомъ угловомъ поворотѣ по башнѣ. Въ послѣднія съ внутренней стороны ведетъ лѣстница. Расположеніе укрѣпленія или укрѣпленнаго лагеря при устьѣ Чороха свидѣтельствуетъ о важномъ значеніи этой мѣстности и о заботахъ мѣстныхъ властителей обезпечить себя отъ вражескихъ нападеній съ моря, и прежде всего отъ пиратовъ. Крѣпость могла, впрочемъ, имѣть опору и въ сосѣднихъ горахъ, при подошвѣ которыхъ построена. Въ самой серединѣ, гдѣ сохранилась турецкая постройка недавняго времени, замѣтны остатки болѣе старыхъ сооруженій, о которыхъ можно судить по неровностямъ почвы.

Общій видъ всего заброшеннаго мѣста, которое повидимому мало посѣщается жителями Батума и въ которомъ предоставлена полная свобода буйной южной растительности, особливо же цѣнному плющу, производитъ глубокое впечатлѣніе.

Я познакомился съ этимъ любопытнымъ остаткомъ старины, слывущимъ у мѣстныхъ жителей подъ названіемъ Гонія, въ концѣ сентября

истекшаго года, при возвращеніи изъ Трапезунта. При бѣгломъ обзорѣ трудно составить точное представленіе объ общемъ значеніи памятника и о времени его постройки, хотя и на первый взглядъ получалось впечатлѣніе — судя по формѣ стѣнъ, по плану устройства башенъ, — что мы имѣемъ здѣсь далеко не заурядный памятникъ, мимо котораго можно бы проходить совершенно хладнокровно, что, напротивъ, при устьѣ Чороха сохранился пока молчаливый свидѣтель важныхъ событій, имѣвшихъ мѣсто въ этой долинѣ въ самыя отдаленныя времена. — Приподнять завѣсу съ этой одиноко стоящей старины и сдѣлать попытку выясненія историческаго ея значенія — составляегъ задачу моего настоящаго доклада.

Прежде всего по отношенію ко времени постройки этого укрѣпленія, которое въ глазахъ мѣстнаго населенія считается турецкимъ, можно замѣтить слѣдующее. На древнихъ картахъ Чернаго моря на мѣстѣ нынѣшняго Батума не значится поселеній, но на устьѣ Чороха, на картѣ Плинія и Перипла Арріана, т. е. на картахъ, относящихся къ I и началу II вѣка христіанской эры, уже намѣчены крѣпостныя сооруженія. Именно, у Плинія показано при устьѣ Чороха Castellum Absarus, а самая рѣка обозначена flumen Absarus или Campseonysis. На картѣ Арріана на мѣстѣ нынѣшней Gounié, т. е. Гонія, значится Apsarus, а рѣка Чорохъ называлась Acampsis — отъ греческаго корня, въ латинскомъ переводѣ inflexibilis.

Въ извѣстіяхъ Плинія (Hist. natur. VI) и Арріана (Periplus) приморская полоса между Трапезунтомъ и Батумомъ описана довольно обстоятельно. Тамъ показаны племена геніоховъ и санновъ, у нихъ течетъ рѣка Абсаръ, при устьѣ ея стоитъ крѣпость того же имени, въ разстояніи 140.000 шаговъ или 28 миль отъ Трапезунта. За горами лежитъ Иверія, а у берега живутъ различныя племена, между ними названные выше геніохи и лазы. Здѣсь текутъ рѣки Акампсисъ и Ваѳи. У Арріана та же мѣстность описана короче, но вполнѣ ясно. Сказавъ о рѣкѣ Апсарѣ (Ἄψαρος) онъ продолжаетъ: послѣ Апсара мы миновали рѣку Акампсисъ, она отстоитъ отъ Апсара на 15 стадій, а рѣка Ваѳи отстоитъ отъ Акампсисъ на 75 стадій.

Чтобы оцѣнить эти извѣстія, нужно сказать, что рѣки Апсаръ и Акампсисъ собственно два рукава одной и той же рѣки, называемой теперь Чорохъ. Арріанъ полагаетъ разстояніе между ними въ 15 стадій, и это соотвѣтствуетъ до извѣстной степени дѣйствительности. Что касается рѣки Ваѳи у Плинія и Арріана, то намъ бы представлялось справедливымъ видѣть здѣсь долину *Βαθύς*, т. е. мѣстность и названіе нынѣшняго Батума. Для дальнѣйшихъ соображеній замѣтимъ еще, что у Плинія по долинѣ близъ рѣки Абсара показано племя макроны.

Прибавимъ здѣсь, что обоимъ римскимъ писателямъ съ именемъ Плинія — старшему и младшему — занимающая насъ область Понта и Лазики обязана самыми основательными объ ней извѣстіями. Припомнимъ, что Плиній Секундъ былъ губернаторомъ этихъ областей и въ письмахъ къ Траяну сообщаетъ чрезвычайно живыя и интересныя свѣдѣнія о политическомъ, религіозномъ и экономическомъ положеніи черноморскихъ городовъ[1]. Что касается Арріана, онъ самъ совершилъ путешествіе по Лазикѣ и сообщаетъ только то, что самъ видѣлъ. Сообщенныя имъ данныя имѣютъ большую цѣнность[2]. Крѣпость построена близко къ тому времени, къ которому относятся свидѣтельства древнихъ упомянутыхъ писателей. На картахъ, происходящихъ также отъ эпохи перваго знакомства римлянъ съ берегами Чернаго моря[3], Castellum Absarus значится тоже на своемъ мѣстѣ, у устья Чороха. По словамъ Плинія, первыя свѣдѣнія объ этой части Чернаго моря заимствованы отъ Митридата или его приближенныхъ и относятся, слѣдовательно, къ митридатской войнѣ[4]. Но въ какомъ году и кто былъ строителемъ этой крѣпости, пока еще не удалось мнѣ выяснить. Когда Римляне оцѣнили значеніе областей, лежащихъ на Черномъ морѣ, то стали принимать всѣ мѣры къ тому, чтобы съ одной стороны воспользоваться политическими и экономическими выгодами, какія представляли для предпріимчивыхъ римскихъ торговыхъ людей доселѣ неизвѣстныя страны, а съ другой сообщить имъ тѣ культурныя блага, какими Римъ издавна превосходилъ варваровъ.

Сѣверовосточный берегъ Чернаго моря начинаетъ нѣсколько раскрываться съ тѣхъ поръ, какъ самостоятельные князья Каппадокіи или позднѣйшаго Понта стали проявлять попытки къ распространенію своей власти на малоазійскія области, находившіяся въ сферѣ римскаго вліянія. Въ особенности много шуму въ свое время надѣлала военная и морская политика понтійскаго владѣтеля Митридата VI Евпатора, который подчинилъ своей власти сѣверные берега Чернаго моря съ городами Херсонисомъ и Ѳеодосіей, завоевалъ Малую Арменію и Колхиду и сдѣлался царемъ Понта, т. е. береговой области Чернаго моря. Дабы не дать Митридату возможности утвердиться на южномъ берегу тогдашняго Евксинскаго понта, Римляне выставляли противъ него мѣстныхъ династовъ, которыхъ признавали въ цар-

[1] Таковы письма XLI о Никомидіи, LXIII — LXVII сношенія съ Воспоромъ, въ особенности же несравненное по важности письмо о христіанахъ, дѣлающее большую честь и императору Траяну и его легату (письмо XCVI).

[2] См. между прочимъ Chotard, Le Périple de la Mer noire par Arrien, p. 152.

[3] Miller K., Mappae Mundi, Stuttg. 1894 — 98; Tabula Peutingeriana ed. Miller.

[4] Detlefsen, Untersuchungen zu den geograph. Büchern des Plinius (Philologus, 46. 1888).

скомъ достоинствѣ и поддерживали денежными средствами. Противъ Митридата, располагавшаго большимъ флотомъ и войскомъ, получившаго господство на Эгейскомъ морѣ и островахъ, и наконецъ подчинившаго себѣ Грецію съ Аѳинами, Римляне назначили полководца Лукулла, а потомъ Помпея (74—64 до Р. Х.)[1]. Полное подчиненіе Понта послѣдовало въ 69 году, когда Лукуллъ дошелъ до Евфрата. Въ 65 году Помпей подчинилъ кавказскія племена, находившіяся въ союзѣ съ Митридатомъ и затѣмъ пошелъ въ Колхиду, гдѣ стоялъ римскій флотъ. Извѣстно, что Помпею принадлежитъ заслуга постройки многихъ городовъ въ Понтѣ. Нужно полагать, что къ этому времени относится основаніе крѣпости на устьѣ Чороха. Свѣдѣнія, сообщаемыя у Тацита[2] и въ надписяхъ[3], даютъ основанія думать, что въ ближайшій за 69 годомъ періодъ римскіе гарнизоны были выдвинуты на восточный берегъ Чернаго моря и что тогда же Лазика подчинилась Риму.

Какъ будто отвѣчаетъ указанному положенію дѣлъ и то обстоятельство, что до сихъ поръ самый древній, найденный въ Трапезунтѣ, памятникъ упоминаетъ объ императорѣ Адріанѣ[4].

Затѣмъ занимающія насъ области входятъ въ сферу вліянія Византійской имперіи. Нѣсколько новыхъ данныхъ находятся въ извѣстіяхъ VI вѣка. Подъ 504 годомъ замѣчено, что Цаны побудили императора Зинона защищать Трапезунтъ противъ ихъ разбоевъ (Muralt I. 679). Историкъ времени Юстиніана Прокопій отмѣтилъ дошедшее до него или вычитанное имъ въ его источникахъ извѣстіе[5], что во время императора Траяна поселены были римскіе отряды военныхъ людей по морскому берегу до Лазики и до земли сановъ (или сагидовъ). Эти отряды были, по всей вѣроятности, и въ крѣпости Абсарѣ и въ Пицундѣ. У того же Прокопія находимъ извѣстіе о постройкѣ Юстиніаномъ крѣпости *Λοσόριον* въ Лазикѣ[6], что едва ли не представляетъ рукописнаго искаженія нашего *᾿Αψάριον*, тѣмъ болѣе, что замѣчаніе о *тѣснинахъ и узкихъ горныхъ проходахъ, которые укрѣплены были* въ этой странѣ, соотвѣтствуетъ условіямъ занимающей насъ горной области. При императорѣ Юстиніанѣ Лазика входила уже въ предѣлы имперіи, хотя племя чаны жило еще морскими разбоями и давало много хлопотъ византійскому

---

[1] Niese, Grundriss der Römischen Geschichte nebst Quellenkunde. 3-e Aufl. München 1906. S. 172, 191 squ; Meyer Ed., Gesch. des königreichs Pontos. Leipzig 1879.

[2] Historia III. 47.

[3] C. I. L. III. add. 6052 (p. 974). Іосифъ Фл. de bello Iud. II. 366.

[4] Надпись надъ входными дверями въ церкви Богородицы Златоглавой.

[5] De bello Gothico IV. 2.

[6] De aedificiis II. c. 7.

правительству. Апсаръ упоминается подъ именемъ города (*Ἀψαροῦς*)[1]. Въ такъ называемой Пасхальной хроникѣ[2] область распространенія племени сановъ или чановъ указывается по берегу Чернаго моря до того мѣста, гдѣ находится *Ἄψαρος*, при чемъ слѣдуетъ обратить вниманіе на употребленный здѣсь писателемъ терминъ: *ὅπου ἐστὶν ἡ παρεμβολὴ Ἄψαρος*, т. е. *κάστρον* или *στρατόπεδον* — пограничная крѣпость Абсаръ. Военный характеръ мѣстности и политическое значеніе области, гдѣ расположена крѣпость, выясняется изъ словъ Константина Порфиророднаго[3], упоминающаго о расквартированіи здѣсь турмы *τοῦ Ἀκαμψῆ*. Послѣдній терминъ встрѣчается въ Периплѣ Арріана въ приложеніи къ рѣкѣ Чороху (*Ἄκαμψις*). Въ X вѣкѣ, какъ это подчеркивается у Константина, это была пограничная область между Грузіей и имперіей: *ὁ οὖν Δαβὶδ ὁ μέγας τὴν ἑαυτοῦ χώραν οὐκ ἐδίδου τὸν βασιλέα κἂν τάχα συνορῇ τὴν τοῦρμαν τοῦ Ἀκαμψῆ καὶ τοῦ Μουργοόλη*.

Можетъ быть въ соотвѣтствіи съ пограничнымъ положеніемъ должно быть объясняемо появленіе новаго термина для мѣстности, гдѣ находится крѣпость; этотъ терминъ, появляющійся не ранѣе XII вѣка, есть *Γωνία*, Gounié или нынѣшнее Гонія. Старый терминъ болѣе не извѣстенъ въ греческо-византійскихъ и иностранныхъ источникахъ. На сколько можно судить въ настоящее время, Гонія встрѣчается впервые у писателя Хаджи Кальфа[4], который понимаетъ подъ нимъ и область на границѣ Грузіи, на морскомъ берегу, и крѣпость и небольшой городокъ безъ ограды. Для смысла термина едва ли не умѣстно вспомнить употребленіе его въ Апокалипсисѣ (XX. 8) *τὰ ἔθνη τὰ ἐν ταῖς τέσσαρσι γωνίαις τῆς γῆς*.

Въ періодъ Трапезунтской имперіи занимающая насъ область не разъ была театромъ важныхъ событій. Какъ было ранѣе, такъ и въ XIV в. здѣсь проходила государственная граница между Грузинскимъ царствомъ и имперіей. Оффиціальный историкъ Трапезунта Панаретъ даетъ весьма любопытныя въ этомъ смыслѣ подробности. Такъ, говоря о сношеніяхъ предпослѣдняго царя Мануила Великаго Комнина съ тифлисскимъ Багратидомъ, онъ рисуетъ слѣдующую картину[5]. «Шестого августа мы отправились въ Лазику, и на исходѣ мѣсяца, въ началѣ 6881 г. (=1373) имѣли свиданіе съ царемъ Бакрадомъ (*ἐσμίγαμεν τὸν βασιλέα τὸν Παγκράτιν*). Потомъ перешли въ Ваθи (Батумъ) и раскинули палатки внѣ селенія. Съ нами

---

[1] Agathias. III. 14 (p. 171); V. 1. a. 557.

[2] Chron. paschale I. 61.

[3] De administr. imp. 46, p. 211 *τοῦρμα τοῦ Ἀκαμψῆ καὶ Μουργούλη*.

[4] Fallmerayer, Original-Fragmente II Abhandl. s. 97 (Abhandl. der histor. Cl. der königlich. bayerisch. Akad. IV).

[5] *Νεος Ελληνομνημων* IV. 288.

было два корабля и до 40 мелкихъ судовъ. Здѣсь было свиданіе и переговоры съ грузинскимъ Гурели, прибывшимъ съ поклономъ. Проведя здѣсь 6 дней, снова вернулись къ себѣ индикта 11-го.

Черезъ 4 послѣ того года, т. е. въ 1377 г. былъ заключенъ брачный союзъ между грузинскимъ домомъ и трапезунтскимъ. Именно за наслѣдника престола сына Алексѣя III Мануила Комнина была сосватана дочь тифлисскаго царя Давида[1]. По этому поводу извѣстія Панарета снова приводятъ насъ къ пограничной между Трапезунтскимъ царствомъ и Грузіей полосѣ. «Отправившись въ Лазику, мы провели тамъ все лѣто до 15 августа въ мѣстности Макрегіалъ. Прибыла и невѣста изъ Гоніи въ Макрегіалъ, а на другой день мы снялись и 30 августа прибыли въ Трапезунтъ. Въ пятый же день новаго года, т. е. въ субботу сентября индикта 1-го 6886 г. грузинская царевна короновалась при царской процессіи и получила имя Евдокіи, а прежнее имя ея было Кулканхатъ. На слѣдующій день былъ бракъ, торжества продолжались больше недѣли».

Въ этомъ извѣстіи Панарета останавливаютъ на себѣ вниманіе три названія мѣстностей: Батумъ, Гонія и Макрегіалъ. Батумъ былъ уже населеннымъ мѣстомъ, стоянка судовъ и лѣтнее пребываніе было въ Макрегіалѣ, о которомъ можно лишь замѣтить, что въ названіи его слышатся Пиніевы Макроны, которые и жили у р. Абсара, нынѣшняго Чороха. Наконецъ, Гонія, въ которой находилась невѣста[2], есть наша крѣпость или поселеніе по близости отъ нея, такъ какъ съ именемъ Абсаръ, который былъ предшественникомъ Гоніи, соединялось представленіе о крѣпости, о городѣ и о рѣкѣ.

По поводу приведеннаго мѣста не могу не сообщить еще анекдотическаго обстоятельства. Текстъ Панарета: *ἀπελθόντες ἐν τῇ Λαζικῇ διεβιβάσαμεν τὸ καλοκαίριν ὅλον ἐκεῖ* — далъ Муральту (Chronographie byzantine. подъ 1377 г.) матеріалъ къ слѣдующему заявленію: «Alexis III part avec son fils Manuel pour la Lasique par Kalokéris (belle cire!)».

Въ исторіи дальнѣйшаго знакомства съ занимающей мѣстностью можно остановиться еще на данныхъ, находимыхъ у Броссе[3]. Въ высшей степени любопытно то, можно сказать, роковое для исторіи нашей крѣпости, мимоходомъ сдѣланное замѣчаніе источника Броссе, по которому постройка Гоніи приписана туркамъ въ 16 вѣкѣ «...vis-à-vis de Batoum, sur le bord du

---

[1] *Παναρετος, τὸ χρονικὸν*, 289.

[2] *τότε δὲ κατέβη κἀκείνη ἀπὸ Γωνίας εἰς τὴν Μακραιγιαλοῦν...*

[3] Brosset, Histoire de la Géorgie, vol. 5, p. 257, 343; — Description Géographique de la Géorgie, p. 419.

Dchorokh, la petite ville et citadelle de Gonia possedée par les Osmanlis, qui l'ont construite en 1547;»... и въ другомъ мѣстѣ (Histoire de la Géorgie p. 343): «Les turcs allèrent donc à Gonia ou ils commencèrent à bâtir une citadelle».

Попавъ въ разрядъ турецкихъ крѣпостей, Гонія перестала возбуждать къ себѣ интересъ, и такимъ образомъ занимающая насъ мѣстность подверглась забвенію. Для того, чтобы понять нынѣшнее положеніе вопроса, достаточно упомянуть, что ни въ Corpus Inscr. Latinarum, ни въ корпусѣ греческихъ надписей не встрѣчается ничего изъ этой мѣстности, которая, не подвергаясь изслѣдованію, нерѣдко смѣшивается съ Петрой. Между тѣмъ по всѣмъ вѣроятіямъ здѣсь требовалось бы тщательное обозрѣніе мѣстности по близости отъ Гоніи и археологическое изученіе самой крѣпости, которая во всѣхъ отношеніяхъ заслуживаетъ научнаго любопытства.

8 янв. 1917 г.

# Новыя изданія Императорской Академіи Наукъ.

(Выпущены въ свѣтъ въ январѣ 1917 года).

1) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ.** VI Серія. (Bulletin...... VI Série). 1917. № 1, 15 января. Стр. 1—54. 1917. lex. 8°.—1616 экз.

2) **Труды Геологическаго и Минералогическаго Музея имени Императора Петра Великаго Императорской Академіи Наукъ.** (Travaux du Musée Géologique et Minéralogique Empereur Pierre le Grand près l'Académie Impériale des Sciences de Petrograd). Томъ II. 1916. Выпускъ 5. С. А. Гатуевъ. Русскіе неогеновые виды рода *Modiolus* Lmk. Съ 2 табл. и 3 рис. въ текстѣ (I+стр. 141—165). 1916. 8°.—565 экз. Цѣна 85 коп.; 85 cop.

3) **Матеріалы для изученія естественныхъ производительныхъ силъ Россіи.** 14. Русскія мѣсторожденія исландскаго шпата. Е. Д. Ревуцкой (I+17 стр.). 1917. 8°.—2016 экз. Цѣна 20 коп.; 20 cop.

4) **Отчеты о дѣятельности Комиссіи по изученію естественныхъ производительныхъ силъ Россіи,** состоящей при Императорской Академіи Наукъ. 1916 г. № 6 (стр. 107—123+2 карты). 1916. lex. 8°.—765 экз.
Въ продажу не поступаетъ.

5) **Словарь якутскаго языка,** составленный Э. К. Пекарскимъ при ближайшемъ участіи прот. Д. Д. Попова (†) и В. М. Іонова. Выпускъ пятый (кӯд—кыч) (II+столб. 1281—1456). 1917. lex. 8°.—713+10 вел. экз.
Цѣна 1 руб. 35 коп.; 1 rbl. 35 cop.

6) **Извѣстія Отдѣленія Русскаго языка и словесности Императорской Академіи Наукъ 1916 г.** Тома XXI-го книжка 2-я. (319+V стр.+1 таб.). 1916. 8°.—816 экз. Цѣна 1 руб. 50 коп.

---

# Оглавленіе. — Sommaire.



**Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.**
**Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.**


Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
Январь 1917 г. Непремѣнный Секретарь академикъ *С. Ольденбургъ.*

Типографія Императорской Академіи Наукъ (Вас. Остр., 9-я л., № 12).

1917. № 3.

# ИЗВѢСТІЯ

## ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

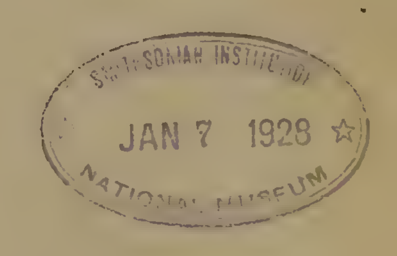
15 ФЕВРАЛЯ.

# BULLETIN

## DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES.

VI SÉRIE.

15 FÉVRIER.




ПЕТРОГРАДЪ. — PETROGRAD.

# ПРАВИЛА

## для изданія „Извѣстій Императорской Академіи Наукъ".

---

§ 1.

„Извѣстія Императорской Академіи Наукъ" (VI серія)—„Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences" (VI Série) — выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ" помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и постороннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтственность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщеніе; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ" помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій".

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, притомъ только первая, посылается авторамъ внѣ Петрограда лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петроградѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ, — семь дней, второй корректуры, сверстанной, — три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій". При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій", не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, но безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія" разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія" разсылаются безплатно дѣйствительнымъ членамъ Академіи, почетнымъ членамъ, членамъ-корреспондентамъ и учрежденіямъ и лицамъ по особому списку, утвержденному и дополняемому Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія" принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи; цѣна за годъ (2 или 3 тома — 18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, — 2 рубля.

---

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1917.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences).

# Отчетъ о поѣздкѣ въ Закавказье и въ Азербейджанъ лѣтомъ 1916 г. (въ связи съ охраною памятниковъ восточныхъ древностей на кавказскомъ фронтѣ).

П. А. Фалева.

(Представлено академикомъ Н. Я. Марромъ въ засѣданіи Отдѣленія Историческихъ Наукъ и Филологіи 25 января 1917 г.).

Мое участіе въ дѣлѣ охраны памятниковъ культуры, организованномъ Академіей Наукъ, подъ руководствомъ академика Н. Я. Марра, имѣло задачи, нѣсколько отличныя отъ тѣхъ, какія были поставлены другимъ участникамъ его. Въ то время, какъ самъ руководитель экспедиціи и его другіе помощники имѣли въ виду регистрацію памятниковъ старины въ областяхъ Персіи и Турціи, занятыхъ русскими войсками, и принятіе, въ случаѣ необходимости, мѣръ къ охранѣ этихъ памятниковъ, — я поставилъ себѣ цѣлью заняться лингвистическими и этнографическими наблюденіями среди мѣстнаго мусульманскаго населенія. Въ началѣ я предполагалъ отправиться въ раіонъ Муша и Битлиса, но въ Тифлисѣ отъ главнаго работника по охранѣ памятниковъ С. В. Теръ-Аветисяна, только что къ тому времени вернувшагося изъ этого раіона, я узналъ, что тамъ совершенно не осталось мусульманскаго населенія, а памятники старины, въ видѣ рукописей, какія только могли быть найдены, имъ вывезены въ Тифлисъ. Съ другой стороны, имѣя въ виду то обстоятельство, что С. В. Теръ-Аветисянъ собирался въ то время въ Маку, я по практическимъ соображеніямъ рѣшилъ ѣхать съ нимъ туда же для занятій азербейджанскимъ языкомъ. На азербейджанскомъ языкѣ говоритъ населеніе не только собственно — Азербейджана, но и населеніе нашего Закавказья. Кромѣ того, къ азербейджанскимъ нарѣчіямъ относятся нарѣчія нѣкоторыхъ кочевыхъ тюркскихъ племенъ къ югу и востоку отъ Азербейджана. Несмотря на значительную распространенность азербейджанскій языкъ совсѣмъ не изученъ. Въ серіи «Образцовъ народной литературы тюркскихъ племенъ», издаваемой акад. В. В. Радловымъ, еще не появлялся пока томъ, посвященный азербейджанскимъ нарѣчіямъ. Въ 1903 году въ «Mittheilungen des Seminars für orientalische Sprachen an der K. Friedrich Wilhelms-Universität zu Berlin» начала печататься работа К. Фоя, представлявшая первую попытку научнаго освѣщенія азербейджанскихъ діалектовъ, но за смертью автора не была окончена, — боль-

шая часть работы осталась не опубликованной, напечатаны были лишь введеніе, начало фонетики и нѣкоторые матеріалы.

Я свои занятія азербейджанскими нарѣчіями началъ въ Тифлисѣ, гдѣ останавливался еще и на обратномъ пути; въ общей сложности я прожилъ тамъ мѣсяцъ. Мѣсяцъ провелъ я въ Персіи въ Маку и на нѣсколько дней останавливался въ Шахтахтахъ (Эриванской губ.). Во время своихъ занятій я знакомился не только съ говорами посѣщенныхъ мною мѣстностей: мнѣ часто приходилось встрѣчаться съ представителями и другихъ областей Закавказья и Азербейджана. Въ макинскомъ каравансараѣ я познакомился съ однимъ молодымъ азербейджанцемъ изъ Тавриза, кончившимъ тамошній американскій колледжъ. Онъ обнаружилъ живой интересъ къ родной діалектологіи и далъ мнѣ нѣкоторыя свѣдѣнія по извѣстнымъ ему говорамъ Тавриза, Хоя, Мераги и др. Къ сожалѣнію земляки просвѣщеннаго азербейджанца презрительно отнеслись къ его увлеченію «простымъ языкомъ» и осмѣяли его, такъ что онъ впослѣдствіи уже не возвращался къ этому вопросу.

Въ результатѣ всѣхъ моихъ наблюденій у меня получилась картина чрезвычайнаго разнообразія азербейджанскихъ діалектовъ, требующаго самаго тщательнаго изслѣдованія. Задача полнаго и всесторонняго изученія азербейджанскихъ нарѣчій лежитъ на русскихъ востоковѣдахъ. Къ этому ихъ обязываетъ, какъ многолѣтнее владычество Россіи въ Закавказьѣ, такъ и тѣсное сосѣдство съ Азербейджаномъ. Въ частности, знакомство съ азербейджанскими діалектами необходимо и для занимающагося діалектологіей османскаго языка, разрабатывающагося у насъ въ Россіи. Восточныя нарѣчія Турціи съ давнихъ поръ подверглись сильному азербейджанскому вліянію, такъ что османскій діалектъ Эрзерума нѣкоторые безъ обиняковъ относятъ къ азербейджанскимъ нарѣчіямъ (см. К. Фой, cit. op. стр. 138—141). Впрочемъ, въ подобнаго рода смѣшеніяхъ значительную роль играетъ и неразработанность османской діалектологіи, по которой имѣются лишь отрывочныя свѣдѣнія.

Одной изъ отличительныхъ чертъ азербейджанскаго языка по сравненію съ литературнымъ османскимъ въ области фонетики является присутствіе а передняго ряда $а^е$ (избѣгаю обозначать это а черезъ ӓ, такъ какъ послѣднимъ знакомъ въ русской академической транскрипціи принято обозначать широкое е). Въ сознаніи нѣкоторыхъ изъ встрѣчавшихся мнѣ лицъ это $а^е$, какъ будто, сливается въ одну фонему съ е: имъ было все равно, сказать-ли $ма^ен$ или мен. Однако, считаю нужнымъ оговориться, что здѣсь можно предполагать вліяніе османскаго языка, такъ какъ относительно нѣкоторыхъ изъ этихъ лицъ мнѣ извѣстно, что они съ османскимъ языкомъ знакомы. Гармонія гласныхъ въ азербейджанскомъ языкѣ проявляется сла-

бѣе, чѣмъ въ османскомъ. Явленія, противоположныя закону сингармонизма, здѣсь наблюдаются не только въ заимствованіяхъ, но и въ тюркскихъ основахъ съ аффиксами (напр., гӧрмах и т. п.). Въ области консонантовъ сильно развиты ассимиляціи, за ассимиляціей иногда слѣдуетъ исчезновеніе одного изъ уподобившихся звуковъ. Мнѣ попадалось гораздо больше случаевъ ассимиляціи, чѣмъ это отмѣчено у К. Фоя. Во многихъ нарѣчіяхъ встрѣчается развитіе к въ ч, повидимому, черезъ посредствующее т′. Послѣдній звукъ я наблюдалъ въ Азербейджанѣ. Наблюдается въ Закавказскихъ говорахъ замѣна п черезъ ф и обратно (вуруф-ту отъ вурмах и інсап = انصاف); въ Закавказьѣ же замѣчается иногда напряженное п въ началѣ словъ вмѣсто б. Иноязычныя вліянія имѣютъ мѣсто не только въ области лексикологіи и синтаксиса, что̀ обычно для многихъ тюркскихъ нарѣчій, но и въ словообразованіи (образованіе порядковыхъ числительныхъ). Лексическія заимствованія въ Закавказьѣ — русскаго происхожденія. Въ предѣлахъ Персіи, естественно, больше заимствованій изъ персидскаго языка, хотя въ настоящее время замѣчается проникновеніе русскихъ словъ въ діалектахъ Азербейджана, главнымъ образомъ въ такихъ центрахъ, какъ Тавризъ. Необходимо еще отмѣтить форму булар — множ. ч. отъ бу.

Кромѣ азербейджанскаго языка, я имѣлъ случай заниматься и османскимъ среди турокъ, выселенныхъ изъ Баязета въ Маку. Языкъ населенія восточныхъ провинцій Турціи подвергся сильному азербейджанскому вліянію, но интеллигентный классъ вполнѣ владѣетъ литературнымъ языкомъ. Я занимался, главнымъ образомъ, послѣднимъ. Отмѣтилъ палатализованное произношеніе л передъ гласными (ол́ур, бул́ур и т. п.).

Народное творчество азербейджанцевъ находится всецѣло подъ вліяніемъ творчества литературнаго. Я не нашелъ слѣдовъ существованія стараго эпоса; нѣсколько записанныхъ мною пѣсенъ носятъ типичный «ашикскій» характеръ. По просьбѣ проф. В. Д. Смирнова, интересующагося этимологіей слова «тарханъ», я наводилъ справки о значеніи этого слова въ Маку; оказалось, что тамъ оно имѣетъ обычное свое значеніе: «человѣкъ, освобожденный отъ податей».

Теперь перейду къ моимъ занятіямъ въ Кавказскомъ Музеѣ въ Тифлисѣ. Передъ отъѣздомъ въ Персію я, по предложенію директора Музея А. Н. Казнакова, составилъ краткую опись восточныхъ литографій и части рукописей, поступившихъ въ музей въ составѣ конфискованной библіотеки одного персидскаго принца, пользовавшагося гостепріимствомъ Россіи и затѣмъ ей измѣнившаго. Литографіи были, большею частью, на персидскомъ языкѣ, не составляющемъ предмета моей спеціальности. Поэтому я здѣсь отмѣчу лишь литографіи на азербейджанскомъ языкѣ. Ихъ немного.

1) هذا كتاب جهل طوطی کلیاتی ترکی, 1328 г. х. стр. 53, съ рис. Правописаніе простонародное: اونون یانته къ нему (стр. 2) и др.

2) هذا کتاب حسین کرد, тоже народное изд. Въ концѣ сказано, что книга выпущена въ свѣтъ по приказанію (بفرمایش) Хаджи Ака Таджири Китаб-фуруш Тебризи, безъ даты.

3) دیوان عاجز, Тавризъ, 1291 г. х.

Пропущу ташкентскія изданія и османскій литографированный учебникъ артиллеріи (переводъ съ нѣмецкаго) и перейду къ рукописямъ. Изъ нихъ я выбралъ только османскія, азербейджанскія и чагатайскія, оставивъ безъ разсмотрѣнія арабскія и персидскія (ихъ большинство). Въ виду недостатка времени я не вдавался въ опредѣленіе датъ рукописей въ тѣхъ случаяхъ, когда дата въ самой рукописи не обозначена. На османскомъ языкѣ слѣдующія рукописи:

1) Хумаюн-намэ, рук. 980 г. х. На первой, свободной отъ текста, страницѣ заглавнаго листа написано: هذا کتاب همایون نامهٔ مبارك فال وحکایات العجایب والامثال الغرایب منشرح الحال حرره الفقیر کاتب مصطفی غفر الله ذنوبه وستر عیوبه تمت الکتابه فی اواسط شهر شعبان المعظم من شهور سنه ثمانین وتسع مائه, см. каталогъ Рье, стр. 217—228.

2) Селим-намэ, рук. 1013 г. х.

3) Словарь Китаб-уль Ахтери.

4) Переводъ на османскій языкъ богословскаго сочиненія на арабскомъ языкѣ طریقهٔ محمدیه و سیرهٔ احمدیه. Авторъ оригинала — нѣкій Мухаммедъ-эфенди; сочиненіе переведено на османскій языкъ для того, чтобы имъ могли пользоваться всѣ. Въ концѣ рукописи приписка:

تاریخ تمام شرحمك بیك التمش بش سنه سیدر

Затѣмъ слова التمش بش سنه سیدر зачеркнуты, а далѣе стоитъ: (послѣднее слово надписано наверху) یوز برسنه سیدر که قریبا ذکر اولندغی اوزره تاریخ تالیف طریقتك سکسن بش بنك یوز والحمد الله

Подъ словомъ سکسن наклонно внизъ написано: التمش بش سنه‌سی

5) Диванъ Сабри-эфенди, поэта XI в. х.; см. каталогъ Рье, 190b. Начало такое же, даты нѣтъ.

6) Диванъ Сабита; см. каталогъ Рье, 202ab; начало такое же; въ концѣ приписка: کتبه الفقیر السید محمد هاشم بن داود عارف سنه سبع وسبعین ومائتین والف

7) Переводъ «Пенд-намэ» Аттара, рук. 1171 г. х.

8) «Искендер-намэ» Ахмеди; текстъ, повидимому, не вездѣ совпадаетъ съ текстомъ рукописи Британскаго музея; ср. начало:

ذكر بسم الله الرحمن الرحيم
قامو نسنه زينتی در ای حکیم

Рукопись не датирована; см. каталогъ Рье, стр. 162—164.

9) روز نامۀ درویش طالبی رحمه الله علیه برای محمد پاشا; въ предисловіи говорится, что въ 1017 г. х. правитель Египта Мухаммедъ-паша обратилъ вниманіе автора на трудности пользованія сочиненіемъ Шейхъ-Вефа «Рузнамэ», и авторъ составилъ свой трудъ; дата рукописи 1127 г. х.

10) «Юсуфъ и Зулейха»; начальныхъ и конечныхъ листовъ нѣтъ.

11) Рукопись смѣшаннаго содержанія: стихи, разсказы, историческія справки, суевѣрія; начальныхъ и конечныхъ листовъ нѣтъ.

12) Толкованія на «Пенд-намэ» Аттара, подъ заглавіемъ: سعادت نامه; авторъ شمعی; ср. каталогъ Рье, 154b; дата рукописи 1183 г. х.

13) نفحات الانس Ляміи.

14) Диванъ Исхака-челеби; рукопись, болѣе полная, чѣмъ въ Британскомъ музеѣ, но тоже дефектная; въ той же рукописи другимъ почеркомъ месневи «Лейла ве Меджнунъ» безъ начальныхъ и конечныхъ листовъ.

15) Сборникъ арабскихъ, персидскихъ и турецкихъ стихотвореній. Въ концѣ стоитъ 1239 г. х. и передъ нимъ зачеркнутая и замазанная фраза; среди стихотвореній: غزل مصنع لشاهین کرای خان علیه الرحمه والرضوان

16) Рукопись безъ начальныхъ 2 листовъ. На f. 3r есть приписка هذا کتاب مرثیه ترکی. На той же страницѣ начинается глава: سبب نضم وحسب حال فقیر

حسب حالین بورسم ایدر ایراد
بوکمین داعئ کم استعداد
خاك اقدام زمرۀ فقرا
بندۀ خانه زاد مولانا
هرامورنده فضل حق مبعید
مولوی یوسف عزیر شهیر

Затѣмъ идетъ похвала Багдаду, родному городу автора, послѣ чего авторъ переходитъ къ прославленію Хасана-паши, которому, повидимому, и посвящена книга. Авторъ писалъ въ царствованіе султана Ахмеда (I ?).

17) Персидско-османскій словарь. На свободномъ отъ текста листѣ: کتاب وسیله المقاصد از کتاب دشیشه وفرهنك نامه منتخب شدودرین کتاب لغتها است که در حلیمی ونعمت الله نیست تاطالبان را همه لغت ...... کردد بعون الله تعالی نقل من خط رستم المولوی

Въ концѣ: تم كتاب بعون الله الملك الوهاب
تاريخ سنه ٩٣٨ فى اوايل شهر ربيع الاخر

II. Рукописи на азербейджанскомъ языкѣ:

1) Сборникъ разсказовъ; рук. 1183 г. х. съ иллюстраціями.

2) Диванъ Фузули; рук. 1004 г. х.; см. каталогъ Рье, стр. 207—208.

3) То же; даты рукописи не опредѣлилъ.

4) То же; даты рукописи не опредѣлилъ.

5) Диванъ Кауси; даты рук. не опредѣлилъ; ср. каталогъ Рье, 209b.

6) Сборникъ пословицъ; начальные и конечные листы утеряны; пословицы расположены въ алфавитномъ порядкѣ.

III. Рукописи на чагатайскомъ языкѣ:

1) هذا كتاب لغت نواى; рук. 1019 г. х.

2) То же; дата рук. не опредѣлена.

3) Чагатайско-персидскій словарь; начало: ابوشقه واوشقه — شوهر

4) كتاب مجالس النفايس Неваи; см. каталогъ Рье, стр. 273—274.

5) То же.

6, 7 и 8) Диванъ Миръ Али Шира Неваи; см. каталогъ Рье, стр. 294—298.

9) Произведенія Миръ Али Шира Неваи; на второмъ листѣ приписка: خمسة المتحيرين مير على شير نواى; и другая тутъ же: مع منشعات مير على شير; въ концѣ: تمت مع عون الله تعالى وحسن توفيقه فى اواخر شهر محرّم الحرآم تاريخ سنه سته عشرين و تسمايه من هجرة النبويه عليه الصلوة و السلام См. каталогъ Рье, стр. 212—294.

Кромѣ перечисленныхъ рукописей въ музеѣ имѣются еще отдѣльные фрагменты, но я не имѣлъ времени привести ихъ въ порядокъ; впрочемъ ихъ немного.

Въ заключеніе упомяну о томъ, что, какъ въ мусульманскихъ книжныхъ магазинахъ, такъ и у встрѣчавшихся мнѣ частныхъ лицъ я на свои средства пріобрѣталъ разныя константинопольскія изданія, особенно изданія послѣднихъ лѣтъ, совсѣмъ неимѣющіяся въ нашихъ библіотекахъ. Хотя владѣльцы покупаемыхъ мною книгъ, въ большинствѣ случаевъ, и брали за книги плату выше номинальной, но все-же она не была столь баснословна, какъ тѣ цѣны, которыя запрашивали съ меня за встрѣчавшіяся мнѣ персидскія рукописи. Вслѣдствіе высокихъ цѣнъ я не имѣлъ возможности пріобрѣсть рукописи для Кавказскаго музея, хотя и имѣлъ отъ послѣдняго учрежденія для этой цѣли 300 рублей.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1917.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences).

# О нѣкоторыхъ предѣльныхъ формулахъ исчисленія вѣроятностей.

А. А. Маркова.

(Доложено въ засѣданіи Отдѣленія Физико-Математическихъ Наукъ 18 января 1917 г.).

Въ изслѣдованіяхъ о повтореніи испытаній весьма важную роль играетъ случай, когда число испытаній увеличивается безпредѣльно безъ измѣненія остальныхъ элементовъ задачи. Къ этому, именно, случаю относится извѣстное предѣльное выраженіе вѣроятности въ видѣ интеграла Моавра-Лапласа.

Однако могутъ представлять интересъ и такіе случаи, въ которыхъ съ увеличеніемъ числа испытаній измѣняются также другіе элементы. Напримѣръ, если дѣло идетъ о послѣдовательномъ извлеченіи шаровъ изъ сосуда, составъ котораго не возстановляется, а постепенно исчерпывается, то мы не можемъ увеличивать безпредѣльно число испытаній (извлеченій), не увеличивая, также безпредѣльно, первоначальнаго числа шаровъ въ сосудѣ. Этому случаю въ извѣстномъ трактатѣ A. Mayer «Vorlesungen über Wahrscheinlichkeiten» посвящено особое прибавленіе подъ заглавіемъ: «Ausdehnung des Bernoullischen Theorems auf Factoriellen von Binomen»; тамъ выведена приближенная формула, которая можетъ служить также предѣльною, если только sehr grosse Zahlen Мейера замѣнить безконечно большими числами. Замѣтимъ кстати, что съ тѣмъ же случаемъ связываетъ Пирсонъ (Pearson) свои эмпирическія формулы. Другая замѣчательная предѣльная формула была указана Пуассономъ (Poisson) въ его «Recherches sur la probabilité des jugements en matière criminelle et en matière civile» и получила довольно большую извѣстность въ математической стати-

стикѣ благодаря работѣ Л. Борткевича «Gesetz der kleinen Zahlen»; она относится къ случаю, когда для независимыхъ испытаній общая постоянная вѣроятность событія предполагается убывающею при безпредѣльномъ возрастаніи числа испытаній, такъ что произведеніе ея на число испытаній остается неизмѣннымъ.

Указанные случаи связаны съ тою совокупностью, на которой мы предполагаемъ остановиться и могли бы быть къ ней причислены; но мы исключимъ ихъ, предполагая, что вмѣсто сосуда неизмѣннаго или исчерпываемаго состава взятъ постоянно пополняемый сосудъ, растущаго состава. Замѣтимъ еще, что формулы, относящіяся къ нашей совокупности, заключаютъ, какъ частный случай, также извѣстное выраженіе вѣроятности будущихъ событій (a posteriori). Нѣкоторая величина будетъ у насъ цѣлымъ положительнымъ числомъ, въ указанныхъ же случаяхъ она равна 0 или $-1$; наконецъ въ формулѣ для вѣроятности a posteriori она приводится къ $+1$.

Мы предполагаемъ, что въ сосудѣ находится первоначально $a$ бѣлыхъ и $b$ черныхъ шаровъ и нѣтъ никакихъ другихъ. Изъ него вынимаютъ, послѣдовательно, $n$ шаровъ, при чемъ каждый вынутый шаръ, немедленно, замѣняютъ въ сосудѣ $\alpha+1$ шарами того же цвѣта. Возможное число бѣлыхъ шаровъ, среди вынутыхъ такимъ образомъ $n$ шаровъ, обозначимъ буквою $m$, а число черныхъ шаровъ, равное $n-m$, — буквою $l$; наконецъ символомъ

$$P_{m,n}^{a,b}$$

обозначимъ вѣроятность каждаго значенія $m$. При такихъ условіяхъ и обозначеніяхъ нетрудно установить общую формулу

$$P_{m,n}^{a,b} = \frac{1.2.3\ldots.n}{1.2\ldots m.1.2\ldots.l}\;\frac{a(a+\alpha)\ldots(a+(m-1)\alpha)\,b(b+\alpha)\ldots(b+(l-1)\alpha)}{(a+b)\,(a+b+\alpha)\ldots.(a+b+(n-1)\alpha)}$$

$$= \frac{1.2.3\ldots n}{1.2..m.1.2..l}\;\frac{\mu(\mu+1)\ldots(\mu+m-1)\,\lambda(\lambda+1)\ldots(\lambda+l-1)}{(\mu+\lambda)\,(\mu+\lambda+1)\ldots(\mu+\lambda+n-1)}$$

$$= \frac{\Gamma(n+1)}{\Gamma(m+1).\Gamma(l+1)}\cdot\frac{\Gamma(\mu+m)\,\Gamma(\lambda+l)\,\Gamma(\mu+\lambda)}{\Gamma(\mu).\Gamma(\lambda)\,\Gamma(\mu+\lambda+n)},$$

гдѣ

$$\mu = \frac{a}{\alpha} \quad \text{и} \quad \lambda = \frac{b}{\alpha},$$

а символъ $\Gamma$ означаетъ извѣстныя функціи гамма.

Въ частномъ случаѣ, когда $a = b = \alpha$, это выраженіе

$$P^{a,b}_{m,n}$$

не зависитъ отъ $m$ и приводится къ $\frac{1}{n+1}$. Если же такого двойного равенства нѣтъ, то отношеніе

$$\frac{P^{a,b}_{m+1,n}}{P^{a,b}_{m,n}} = \frac{a+m\alpha}{m+1} \cdot \frac{n-m}{b+(n-m-1)\alpha}$$

можетъ быть постоянно больше единицы, или постоянно меньше единицы, и можетъ также одинъ разъ переходить, при постепенномъ возрастаніи числа $m$, отъ значеній большихъ единицы къ значеніямъ меньшимъ ея, или наоборотъ — отъ значеній меньшихъ единицы къ значеніямъ большимъ ея, соотвѣтственно тому, сохраняетъ ли разность

$$(a+m\alpha)(n-m)-(m+1)(b+(n-m-1)\alpha)$$

равная

$$(a-\alpha)n-(a+b-2\alpha)m-b+\alpha$$

постоянно одинъ знакъ $+$ или $-$, или же переходитъ отъ значеній положительныхъ къ отрицательнымъ, или наоборотъ — отъ отрицательныхъ значеній къ положительнымъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ, конечно, въ средней части совокупности

$$P^{a,b}_{0,n},\quad P^{a,b}_{1,n},\quad \ldots\ldots,\quad P^{a,b}_{n-1,n},\quad P^{a,b}_{n,n}$$

можетъ не быть ни наибольшаго, ни наименьшаго ея числа, или тамъ будетъ лежать одно изъ нихъ.

Предположимъ сначала, что $a$, $b$ и $\alpha$ остаются неизмѣнными. Въ такомъ случаѣ, при достаточно большихъ значеніяхъ $n$, въ средней части совокупности

$$P^{a,b}_{0,n},\quad P^{a,b}_{1,n},\quad \ldots\ldots,\quad P^{a,b}_{n-1,n},\quad P^{a,b}_{n,n},$$

какъ не трудно убѣдиться, будетъ лежать наибольшее число, если обѣ разности $a-\alpha$ и $b-\alpha$ больше нуля, и напротивъ — наименьшее, если обѣ

разности $a-\alpha$ и $b-\alpha$ меньше нуля. Если же $(a-\alpha)(b-\alpha)\leqq 0$, то какъ наибольшее, такъ и наименьшее число приходятся на крайніе члены

$$P_{0,n}^{a,b} \quad \text{и} \quad P_{n,n}^{a,b}$$

какъ бы ни было велико число $n$. И нетрудно видѣть, что отношеніе наивѣроятнѣйшаго значенія $m$, при $a-\alpha>0$ и $b-\alpha>0$, или наименѣе вѣроятнаго значенія $m$, при $a-\alpha<0$ и $b-\alpha<0$, къ числу $n$ приближается къ предѣлу

$$\frac{a-\alpha}{a+b-2\alpha},$$

когда $n$ возрастаетъ безпредѣльно; а отношеніе математическаго ожиданія $m$ къ $n$ во всѣхъ случаяхъ равно дроби

$$\frac{a}{a+b}.$$

И, даже при максимумѣ вѣроятности въ средней части нашей совокупности, не оказывается около него такого соединенія вѣроятныхъ значеній $m$, какое имѣетъ мѣсто для задачи Я. Бернулли; такъ что первый законъ большихъ чиселъ здѣсь не примѣняется, какъ было уже указано въ моей замѣткѣ «Распространеніе закона большихъ чиселъ на величины зависящія другъ отъ друга» (Изв. Физ.-Мат. Общ. при Казанскомъ Унив., 2 сер., XV, № 4).

Обращаясь къ выводу предѣльной формулы для постоянныхъ значеній отношеній

$$\frac{a}{\alpha}=\mu \quad \text{и} \quad \frac{b}{\alpha}=\lambda$$

и безпредѣльно возрастающихъ значеній $n$, остановимся на такихъ значеніяхъ $m$, для которыхъ дроби

$$\frac{m}{n}=\xi \quad \text{и} \quad \frac{n-m}{n}=\frac{l}{n}=\eta=1-\xi$$

не приближаются произвольно близко къ нулю; такъ что, слѣдовательно, оба числа $m$ и $n-m=l$ возрастаютъ у насъ безпредѣльно вмѣстѣ съ $n$. При такихъ условіяхъ и обозначеніяхъ мы можемъ примѣнить къ гаммамъ

$$\Gamma(n+1),\ \Gamma(m+1),\ \Gamma(l+1),\ \Gamma(\mu+m),\ \Gamma(\lambda+l),\ \Gamma(\lambda+\mu+n)$$

извѣстную предѣльную формулу, называемую формулой Стирлинга,

$$\text{пред.}\left\{\frac{\Gamma(x+1)}{\sqrt{2\pi x}\,x^x\,e^{-x}}\right\}_{x=\infty}=1,$$

что доставитъ намъ вмѣсто $P_{m,n}^{a,b}$ выраженіе

$$P=\frac{1}{n}\cdot\frac{\Gamma(\lambda+\mu)}{\Gamma(\lambda)\,\Gamma(\mu)}\left\{\frac{\mu+m}{\lambda+\mu+n}\right\}^{\mu-1}\left\{\frac{\lambda+l}{\lambda+\mu+n}\right\}^{\lambda-1}\left\{\frac{(\mu+m)\,n}{(\lambda+\mu+n)\,m}\right\}^{m}\left\{\frac{(\lambda+l)\,n}{(\lambda+\mu+n)\,l}\right\}^{l}$$

а затѣмъ еще болѣе простое выраженіе

$$P'=\frac{1}{n}\cdot\frac{\Gamma(\lambda+\mu)}{\Gamma(\lambda)\,\Gamma(\mu)}\,\xi^{\mu-1}\,(1-\xi)^{\lambda-1},$$

которыя для разсматриваемыхъ нами значеній $\xi$ удовлетворяютъ условію

$$\text{пред.}\left\{\frac{P_{m,n}^{a,b}}{P}\right\}_{n=\infty}=\text{пред.}\left\{\frac{P_{m,n}^{a,b}}{P'}\right\}_{n=\infty}=1,$$

въ силу вышеприведенной формулы Стирлинга и простыхъ предѣльныхъ равенствъ

$$\text{пред.}\ e^{\frac{(\lambda+\mu)\,m}{n}-\mu}\left\{\frac{(\mu+m)\,n}{(\lambda+\mu+n)\,m}\right\}^{m}_{n=\infty}=1,$$

$$\text{пред.}\ e^{\frac{(\lambda+\mu)\,l}{n}-\lambda}\left\{\frac{(\lambda+l)\,n}{(\lambda+\mu+n)\,l}\right\}^{l}_{n=\infty}=1.$$

Отсюда немедленно заключаемъ, что для любыхъ данныхъ чиселъ $c$ и $\partial>c$, лежащихъ между нулемъ и единицей, вѣроятность неравенствъ

$$c<\frac{m}{n}<\partial$$

стремится, при разсматриваемыхъ нами условіяхъ къ предѣлу, равному

$$\frac{\Gamma(\lambda+\mu)}{\Gamma(\lambda)\,\Gamma(\mu)}\int_c^{\partial}\xi^{\mu-1}\,(1-\xi)^{\lambda-1}\,d\xi.$$

Что касается исключенныхъ нами значенiй $m$, для которыхъ

$$\text{пред.}\left(\frac{m}{n}\right)_{n=\infty} = 0 \text{ или } 1,$$

то вѣроятность ихъ должна имѣть предѣломъ нуль въ виду того, что найденное нами выраженiе

$$\frac{\Gamma(\lambda+\mu)}{\Gamma(\lambda)\,\Gamma(\mu)} \int_c^\partial \xi^{\mu-1} (1-\xi)^{\lambda-1}\, d\xi$$

отличается отъ единицы сколь угодно мало, если $c$ и $1-\partial$ достаточно близки къ нулю.

Перейдемъ къ предположенiю, что, при безпредѣльномъ возрастанiи числа $n$, число $\lambda$ возрастаетъ безпредѣльно, а $\mu$ остается неизмѣннымъ. Относительно быстроты возрастанiя числа $\lambda$ различимъ три случая:

1) пред. $\left(\frac{\lambda}{n}\right)_{n=\infty} = 0$, 2) пред. $\left(\frac{\lambda}{n}\right)_{n=\infty} = g$ и 3) пред. $\left(\frac{n}{\lambda}\right)_{n=\infty} = 0$,

гдѣ $g$ какое нибудь данное положительное число.

Въ первомъ случаѣ наши вычисленiя будутъ относиться, подобно прежнему, къ значенiямъ $m$ и $n-m$ возрастающимъ безпредѣльно вмѣстѣ съ $n$, но вмѣсто отношенiя $\frac{m}{n}$ приходится ввести другую величину

$$\frac{m\lambda}{n} = x,$$

для которой мы будемъ разсматривать вѣроятность неравенствъ

$$c < x < \partial,$$

при любыхъ данныхъ положительныхъ числахъ $c$ и $\partial - c$.

Въ виду того, что $\lambda$ и $\lambda+\mu$ возрастаютъ теперь безпредѣльно, мы можемъ примѣнить формулу Стирлинга также къ

$$\Gamma(\lambda) \text{ и } \Gamma(\lambda+\mu);$$

такимъ образомъ вмѣсто прежняго выраженiя $P$ получимъ новое

$$P = \frac{\lambda e^{-\mu}}{n\,\Gamma(\mu)} \cdot \left(\frac{\lambda+\mu}{\lambda}\right)^{\lambda} \left(\frac{(\lambda+\mu)(\mu+m)}{\lambda+\mu+n}\right)^{\mu-1} \left(\frac{\lambda+l}{\lambda+\mu+n}\right)^{\lambda} \left(\frac{(\mu+m)\,n}{(\lambda+\mu+n)\,m}\right)^{m} \left(\frac{(\lambda+l)\,n}{(\lambda+\mu+n)\,l}\right)^{l}$$

для котораго имѣетъ

$$\text{пред.} \left\{ \frac{P^{a,b}_{m,n}}{P} \right\}_{n=\infty} = 1$$

И такъ какъ въ данномъ случаѣ произведенія

$$e^{-\mu} \left(\frac{\lambda+\mu}{\lambda}\right)^{\lambda}, \left(\frac{\lambda+l}{\lambda+\mu+n}\right)^{\lambda} e^{\frac{m\lambda}{n}}, \left(\frac{(\mu+m)\,n}{(\lambda+\mu+n)\,m}\right)^{m} e^{\frac{m\lambda}{n}-\mu}, \left(\frac{(\lambda+l)\,n}{(\lambda+\mu+n)\,l}\right)^{l} e^{\mu-\frac{m\lambda}{n}}$$

стремятся къ предѣлу 1, то простое выраженіе

$$P' = \frac{\lambda}{n\,\Gamma(\mu)}\, e^{-x}\, x^{\mu-1},$$

гдѣ $x = \frac{m\lambda}{n}$, также удовлетворяетъ условію

$$\text{пред.} \left\{ \frac{P^{a,b}_{m,n}}{P'} \right\}_{n=\infty} = 1.$$

Отсюда тотчасъ слѣдуетъ, что въ разсматриваемомъ нами случаѣ вѣроятность неравенствъ

$$c < \frac{m\lambda}{n} < \partial,$$

гдѣ $c$ и $\partial$ произвольныя данныя положительныя числа и $\partial > c$, стремится къ предѣлу

$$\frac{1}{\Gamma(\mu)} \int_c^{\partial} e^{-x}\, x^{\mu-1}\, dx,$$

когда $n$ возрастаетъ безпредѣльно. Этотъ результатъ показываетъ также, что вѣроятность тѣхъ предположеній о величинѣ $m$, для которыхъ отношеніе $\frac{m\lambda}{n}$ имѣетъ предѣломъ нуль или возрастаетъ безпредѣльно, должна при разсматриваемыхъ нами сейчасъ условіяхъ стремиться къ предѣлу 0, ибо

$$\frac{1}{\Gamma(\mu)} \int_0^{\infty} e^{-x}\, x^{\mu-1}\, dx = 1.$$

Если же $\lambda$ возрастаетъ настолько быстро, что отношеніе $\frac{\lambda}{n}$ стремится къ нѣкоторому предѣлу $g > 0$, то мы должны разсматривать уже опредѣ-

ленныя величины $m$, такъ какъ въ этомъ случаѣ каждому данному значенію $m$ соотвѣтствуетъ нѣкоторое предѣльное выраженіе вѣроятности, отличное отъ нуля. При данныхъ $\mu$ и $m$ формулу Стирлинга мы можемъ примѣнить только къ

$$\Gamma(n+1),\ \Gamma(l+1),\ \Gamma(\lambda+\mu),\ \Gamma(\lambda),\ \Gamma(\lambda+l),\ \Gamma(\lambda+\mu+n)$$

что доставляетъ намъ такое выраженіе

$$P = \frac{\Gamma(\mu+m)}{\Gamma(m+1)\cdot\Gamma(\mu)} \left\{\frac{n}{\lambda+\mu+n}\right\}^m \left\{\frac{\lambda+\mu}{\lambda+\mu+n}\right\}^\mu \left\{\frac{(\lambda+l)\,(\lambda+\mu)}{(\lambda+\mu+n)\,\lambda}\right\}^\lambda \left\{\frac{n\,(l+\lambda)}{l\,(\lambda+\mu+n}\right\}^l$$

и затѣмъ еще болѣе простое выраженіе

$$P' = \frac{\Gamma(\mu+m)}{\Gamma(m+1)\,\Gamma(\mu)} \left\{\frac{1}{g+1}\right\}^m \left\{\frac{g}{g+1}\right\}^\mu,$$

которое въ разбираемомъ случаѣ служитъ предѣломъ для вѣроятности

$$P_{m,n}^{a,b}$$

въ силу простыхъ равенствъ

$$\text{пред.} \left\{\frac{n}{\lambda+\mu+n}\right\}^m_{n=\infty} = \left\{\frac{1}{g+1}\right\}^m, \qquad \text{пред.} \left\{\frac{\lambda+\mu}{\lambda+\mu+n}\right\}^\mu_{n=\infty} = \left\{\frac{g}{g+1}\right\}^\mu$$

$$\text{пред.} \left\{\frac{(\lambda+l)\,(\lambda+\mu)}{(\lambda+\mu+n)\,\lambda}\right\}^\lambda_{n=\infty} = e^{-\frac{mg+\mu}{g+1}}, \quad \text{пред.} \left\{\frac{n\,(l+\lambda)}{l\,(\lambda+\mu+n)}\right\}^l = e^{\frac{mg-\mu}{\mu+1}}.$$

Наконецъ, если отношеніе $\frac{\lambda}{n}$ возрастаетъ безпредѣльно вмѣстѣ съ $n$, то вѣроятность одного значенія $m=0$ стремится, какъ нетрудно убѣдиться, къ предѣлу 1.

Остается разсмотрѣть тѣ случаи, когда оба числа $\mu$ и $\lambda$ возрастаютъ безпредѣльно вмѣстѣ съ $n$. Ходъ возрастанія трехъ чиселъ $\lambda$, $\mu$, $n$ можетъ быть различнымъ, и потому намъ опять придется различить нѣсколько случаевъ.

Если $\lambda$, $\mu$, $n$ безконечно большія величины одного и того же порядка, то, повторяя извѣстный выводъ, относящійся къ вѣроятностямъ a posteriori, мы легко находимъ для вѣроятности неравенствъ

$$t_1 \sqrt{\frac{2\lambda\mu n\,(n+\lambda+\mu)}{(\lambda+\mu)^3}} < m - n\,\frac{\lambda}{\lambda+\mu} < t_2 \sqrt{\frac{2\lambda\mu n\,(n+\lambda+\mu)}{(\lambda+\mu)^3}},$$

при любыхъ данныхъ значеніяхъ $t_1$ и $t_2 > t_1$, предѣльное выраженіе въ видѣ извѣстнаго интеграла

$$\frac{1}{\sqrt{\pi}}\int_{t_1}^{t_2} e^{-t^2}\,dt.$$

Тотъ же результатъ остается въ силѣ* и при различныхъ порядкахъ $\lambda$, $\mu$, $n$, если оба произведенія $n\frac{\lambda}{\mu}$ и $n\frac{\mu}{\lambda}$ также безконечно велики. Но въ этихъ случаяхъ его можно еще нѣсколько упростить: а именно подъ знакомъ $\sqrt{\phantom{x}}$ можно въ суммѣ $n+\lambda+\mu$ изъ двухъ слагаемыхъ $n$ и $\lambda+\mu$ сохранить только величину высшаго порядка, или въ суммѣ $\lambda+\mu$ отбросить одно изъ слагаемыхъ, или наконецъ соединить обѣ эти операціи.

Пусть наконецъ $\mu$ величина низшаго порядка, а произведеніе $n\mu$ того же порядка какъ $\lambda$. Тогда опять приходится разсматривать вѣроятность даннаго любого значенія $m$. Вычисленія подобны предыдущимъ и потому мы не станемъ ихъ приводить, а укажемъ только предѣльное выраженіе вѣроятности

$$\frac{e^{-g}\,g^m}{1.2.3\ldots m},$$

гдѣ $g = \text{пред.}\left\{\frac{n\mu}{\lambda}\right\}_{n=\infty}$. Это самое предѣльное выраженіе дано Пуассономъ для независимыхъ одинаковыхъ испытаній, при условіи, что вѣроятность событія при каждомъ испытаніи, въ отдѣльности, стремится къ предѣлу нуль, а произведеніе ея на число испытаній стремится къ предѣлу $g$.

Если же не только $\mu$, но и произведеніе $n\mu$ величина низшаго порядка, чѣмъ $\lambda$, то, какъ нетрудно убѣдиться, вѣроятность одного предположенія $m=0$ имѣетъ уже предѣломъ единицу.

Такимъ образомъ нами исчерпаны всѣ предѣльныя формулы, которыя можно получить изъ вышеприведеннаго выраженія вѣроятности $P_{m,n}^{a,b}$, если безпредѣльно увеличивать число испытаній $n$, а другіе элементы задачи $\lambda=\frac{b}{\alpha}$ и $\mu=\frac{a}{\alpha}$ оставлять неизмѣнными или увеличивать безпредѣльно съ различной быстротой.

---

* См. мою замѣтку «О вѣроятности a posteriori» въ XIV томѣ 2-ой серіи Сообщ. Харьк. Мат. Общ.

Для другихъ задачъ могутъ быть и иныя предѣльныя формулы; но среди всѣхъ этихъ формулъ особое мѣсто занимаетъ формула Моавра-Лапласа для случая независимыхъ, или связанныхъ, испытаній съ постоянною вѣроятностью.

17-го января 1917 года.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1917.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences).

# Sur l'approximation des fonctions à l'aide des polynomes de Tchébychef et sur les quadratures.

Par W. Stekloff (V. Steklov).

(Présenté à l'Académie le 18/31 janvier 1917).

## Note I.

**1.** Dans mon Mémoire «Sur une application de la théorie de fermeture au problème du développement des fonctions arbitraires en séries procédant suivant les polynomes de Tchébychef», présenté à l'Académie le 9 janvier 1913, j'ai exposé une solution du problème en question pour une classe très étendue de polynomes de Tchébychef ainsi que de fonctions à développer.

J'ai montré, en effet, que toute fonction $f(x)$ admettant la dérivée $f'(x)$, susceptible de la forme

(1) $$f'(x) = \int_a^x \varphi(x)\, dx + C,$$

se développe, dans l'intervalle $(a, b)$, en série uniformément convergente procédant suivant les polynomes de degré $k$

$$\varphi_k(x), \qquad (k = 0, 1, 2, \ldots)$$

définis par l'équation

(2) $$\int_a^b p(x)\, \varphi_k(x)\, P_{k-1}(x)\, dx = 0,\ *$$

* $P_{k-1}(x)$ désigne un polynome arbitraire de degré $\leq k-1$.

toutes les fois que la fonction caractéristique $p(x)$, toujours positive dans l'intervalle $(a, b)$, satisfait à la condition

$$(1)' \qquad p(x) = \int_a^x q(x)\,dx + C',$$

$q(x)$ étant une fonction intégrable dans $(a, b)$, $C'$ étant une constante.

J'ai démontré ensuite que le polynome $P_n(x)$ de degré $n$ de la forme

$$(3) \qquad P_n(x) = \sum_{k=0}^{n} A_k\,\varphi_k(x),$$

où

$$A_k = \frac{\int_a^b p(x)\,f(x)\,\varphi_k(x)\,dx}{\int_a^b p(x)\,\varphi_k^2(x)\,dx},$$

fournit une expression approchée de la fonction $f(x)$, assujettie à la condition (1), avec une erreur absolue moindre que

$$\frac{\sigma M}{n\sqrt{n}},$$

$M$ désignant le maximum de

$$|\varphi(x)|$$

dans l'intervalle $(a, b)$, $\sigma$ un nombre fixe ne dépendant ni de $M$, ni de $n$.

J'ai étudié, enfin, le cas où la fonction à développer admet les dérivées de divers ordres dans l'intervalle donné et j'ai trouvé que la limite supérieure de l'erreur absolue qu'on admet en remplaçant une fonction $f(x)$, assujettie aux conditions

$$|f^{(k)}(x)| < M, \qquad (k=0, 1, 2, \ldots, n+3)$$

par le polynome (3) est égale à

$$\tau M \frac{\sqrt{n+1}}{a_{n+1}\,\Gamma(n+2)},$$

où $\tau$ est un nombre fixe, $a_{n+1}$ désigne le coefficient de $x^{n+1}$ du polynome $\varphi_{n+1}(x)$.

Dans le cas particulier où les polynomes de Tchébychef se réduisent aux polynomes de Jacobi la même limite supérieure correspond à toute fonction admettant les dérivées successives jusqu'à l'ordre $n+1$.

Donc, l'ordre d'approximation $\left(\text{par raport à } \frac{1}{n}\right)$, fournie par le polynome (3) pour les fonctions de la famille considérée, est au moins égal à

$$\frac{\sqrt{n+1}}{a_{n+1}\,\Gamma(n+2)}. \tag{4}$$

J'ai établi de plus que dans le cas, où la fonction $p(x)$ ne s'annule en aucun point de l'intervalle $(a, b)$, l'ordre d'approximation, dont il s'agit, est précisément égal à (4).

Dans un autre Mémoire «Quelques applications nouvelles de la théorie de fermeture au problème de représentation approchée des fonctions etc.», présenté à l'Académie le 4 septembre 1913, j'ai étudié plus attentivement le cas particulier des polynomes trigonométriques de Tchébychef correspondant à la fonction caractéristique

$$p(x) = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}.$$

Je suis arrivé, dans ce cas, aux résultats plus complets:

Soit $f(x)$ une fonction satisfaisant à la condition

$$f(x+h) - f(x) = \omega(h)\,\theta(x, h), \qquad h > 0,$$

où $\omega(h)$ est une fonction positive, décroissante avec $h$ et telle qu'on ait

$$\omega(h) < \varepsilon \quad \text{pour} \quad h < \delta,$$

$\theta(x, h)$ est une fonction dont la variation totale, dans l'intervalle $(-1, +1)$, ne surpasse pas un nombre fixe $M$ ne dépendant pas de $h$.

Le polynome (3), où $\varphi_k(x)$ sont les polynomes trigonométriques, fournit, pour les fonctions de la famille indiquée, l'approximation avec une erreur absolue moindre que

$$M\omega(h)\left(\frac{6}{\pi h n} + 1\right).$$

Dans le cas de

$$\omega(h) = h$$

la limite supérieure de l'erreur devient

$$\frac{A}{n},$$

$A$ étant un nombre fixe.

Dans ce cas l'ordre d'approximation, égal à $\frac{1}{n}$, coïncide avec celui de la meilleure approximation que puisse fournir un polynome de degré $n$ pour les fonctions de la famille considérée.

J'ai considéré de même le problème d'approximation par les polynomes trigonométriques des fonctions satisfaisant aux conditions

$$|f^{(k)}(x)| < M. \qquad (k=0, 1, 2, \ldots, n+1)$$

Dans ce dernier cas, j'ai montré seulement que l'ordre d'approximation est au moins égal à

$$\frac{\sqrt{n+1}}{2^n \, \Gamma(n+2)},$$

mais je n'ai reussi à montrer ni que cet ordre soit précisément égal à cette quantité, ni que le polynome (3) puisse fournir une approximation d'ordre plus élevé.

**2.** On voit, de ce qui précède, que la question du calcul de la limite supérieure de l'écart dans l'intervalle donné du polynome (3) d'une fonction $f(x)$ peut être considérée comme suffisamment étudiée sous certaines conditions assez générales, mais nous n'avions jusqu'à présent aucun moyen pour déterminer l'expression précise et assez simple de cet écart et d'autant plus l'expression précise du terme complémentaire $\rho_{n+1}(x)$ du développement

$$(5) \qquad f(x) = P_n(x) + \rho_{n+1}(x),$$

même dans le cas le plus simple des fonctions admettant les dérivées de divers ordres dans l'intervalle considéré.

C'est seulement dans ma Note récente «Sur le calcul approché des intégrales définies à l'aide des quadratures dites mécaniques»*, que j'ai exposé une méthode élémentaire pour résoudre ce dernier problème dans le cas simple où les polynomes de Tchébychef se réduisent aux polynomes de Legendre.

Nous allons reprendre le problème dans la Note actuelle, *en nous bornant principalement au cas des fonctions dérivables.*

Nous allons montrer que la méthode de la Note tout à l'heure citée s'étend immédiatement à tous les polynomes de Tchébychef et fournit une expression précise du terme complémentaire $\rho_{n+1}(x)$, même dans le cas où les limites de l'intervalle deviennent infinies, sous la forme simple, analogue à celle que nous avons indiquée pour le cas particulier des polynomes de Legendre.

Nous nous arrêterons plus attentivement à une classe de polynomes que j'appelle *polynomes symétriques de Tchébychef* et, en particulier, aux cas

* Bull., 1916, p. 829.

les plus simples et les plus intéressants des polynomes trigonométriques et de ceux de **Legendre**.

Les expressions de $\rho_{n+1}(x)$ ainsi obtenues nous permettront d'en tirer quelques conséquences utiles pour la solution de certaines questions qui se rattachent au problème de représentation approchée des fonctions à l'aide des polynomes ainsi qu'à celui du calcul approché des intégrales définies.

**3.** Rappelons tout l'abord quelques propositions générales qu'on peut considérer comme des transformations particulières d'une seule identité élémentaire, indiquée dans mon Mémoire «Sur quelques applications d'une identité élémentaire» (Mémoires de l'Académie des Sciences, VIII sér. Cl. Ph. M. Vol. XXXIV, n° 2 et dernier, 1916).

1. Quelle que soit la fonction $\Phi(x)$, on a toujours

$$\int_a^x \Phi(x)\,dx^{(n+1)} = \frac{1}{n!}\int_a^x (x-z)^n\,\Phi(z)\,dz, \tag{6}$$

où le symbole du premier terme désigne l'intégrale

$$\int_a^x dx \int_a^x dx \dots \int_a^x \Phi(x)\,dx,$$

prise $n+1$ de fois par rapport à $x$.

C'est la formule connue de transformation d'une quadrature multiple à une quadrature unique.

2. Si la fonction $\Phi(x)$ satisfait à la condition

$$\int_a^b \Phi(x)\,P_{n-1}(x)\,dx = 0, \tag{7}$$

$P_{n-1}(x)$ étant un polynome arbitraire de degré $\leqq n-1$, elle satisfait nécessairement aux suivantes

$$\int_a^b \Phi(x)\,dx^{(k)} = 0, \qquad (k=0,1,2,\dots,n) \tag{$\alpha$}$$

et inversement.

3. Si la fonction $\Phi(x)$ vérifie l'équation (7), on a

$$\int_a^b f(x)\,\Phi(x)\,dx = (-1)^n \int_a^b f^{(n)}(x)\left(\int_a^x \Phi(x)\,dx^{(n)}\right)dx, \tag{8}$$

quelle que soit la fonction $f(x)$ admettant les dérivées continues jusqu'à l'ordre $n$.

4. Si la fonction $\Phi(x)$, vérifiant l'équation (7), n'admet que $n$ changements de signe dans l'intervalle $(a, b)$, on a

$$\int_a^b f(x)\, \Phi(x)\, dx = \frac{f^{(n)}(\xi)}{n!} \int_a^b \Phi(x)\, x^n\, dx. \tag{9}$$

**4.** Il est aisé de s'assurer que toutes les propositions énoncées restent vraies, lorsque une ou toutes les deux des limites $a$ et $b$ deviennent infinies, pourvu que les intégrales qui y figurent aient un sens déterminé et la dérivée $f^{(n)}(x)$ reste finie pour toutes les valeurs réelles de $x$.

Il est évident d'abord que la formule (6) subsiste même pour $a = -\infty$, $x$ étant un nombre quelconque.

On a donc, quel que soit le nombre $k$,

$$\int_{-\infty}^{x} \Phi(x)\, dx^{(k+1)} = \frac{1}{k!} \sum_{s=0}^{k-1} (-1)^s \frac{k(k-1)\ldots(k-s+1)}{s!} x^{k-s} \int_{-\infty}^{x} z^s\, \Phi(z)\, dz + \frac{1}{k!} \int_{-\infty}^{x} z^k\, \Phi(z)\, dz. \tag{10}$$

Faisant $x$ tendre vers $+\infty$, on obtient *

$$\lim_{x=\infty} x^{k-s} \int_{-\infty}^{x} z^s\, \Phi(z)\, dz = \left. \frac{x^{k+1}\, \Phi(x)}{s-k} \right|_{x=\infty} = 0,$$

car on suppose que l'intégrale

$$\int_{-\infty}^{+\infty} x^{k+1}\, \Phi(x)\, dx$$

ait un sens bien déterminé.

L'égalité (10) devient, pour $x = \infty$,

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \Phi(x)\, dx^{(k+1)} = \frac{1}{k!} \int_{-\infty}^{+\infty} x^k\, \Phi(x)\, dx, \tag{11}$$

---

* Nous supposons que

$$\int_{-\infty}^{+\infty} z^s\, \Phi(z)\, dz = 0. \qquad (s = 1, 2, \ldots k-1)$$

d'où découle immédiatement la proposition 2 pour

$$a = -\infty, \qquad b = +\infty.$$

**5.** Reprenons l'identité

$$(12) \qquad U_{n-1}(x) - U_{n-1}(-\infty) = \int_{-\infty}^{x} f(x)\,\varphi^{(n)}(x)\,dx + (-1)^{n-1}\int_{-\infty}^{x} f^{(n)}(x)\,\varphi(x)\,dx,$$

dont nous avons parlé au début du n° précédent, où

$$U_{n+1}(x) = f(x)\,\varphi^{(n-1)}(x) - f'(x)\,\varphi^{(n-2)}(x) + \ldots + (-1)^{n-1} f^{(n-1)}(x)\,\varphi(x).$$

Posons

$$\varphi(x) = \int_{-\infty}^{x} \Phi(x)\,dx^{(n)}.$$

Si l'on suppose que $\Phi(x)$ satisfasse aux conditions

$$(\alpha_1) \qquad \int_{-\infty}^{+\infty} x^k\,\Phi(x)\,dx = 0, \qquad (k = 0, 1, 2, \ldots, n-1)$$

et si l'on fait, dans (12), $x$ tendre vers l'infini, on arrive à l'équation

$$(13) \qquad \int_{-\infty}^{+\infty} f(x)\,\Phi(x)\,dx = (-1)^n \int_{-\infty}^{+\infty} f^{(n)}(x)\left(\int_{-\infty}^{x} \Phi(x)\,dx^{(n)}\right) dx.$$

Cette formule conduit tout de suite à la suivante

$$(14) \qquad \int_{-\infty}^{+\infty} f(x)\,\Phi(x)\,dx = \frac{f^{(n)}(\xi)}{n!}\int_{-\infty}^{+\infty} \Phi(x)\,x^n\,dx,$$

si l'on suppose que la fonction continue $f^{(n)}(x)$ reste finie pour toutes les valeurs réelles de $x$.

**6.** Soit maintenant

$$\varphi_k(x) \qquad (k = 0, 1, 2, \ldots)$$

une suite quelconque de polynomes de Tchébychef correspondant à l'intervalle $(a, b)$ et à la fonction caractéristique $p(x)$, non négative dans $(a, b)$.

On a

$$(15) \qquad \int_a^b p(x)\,\varphi_k(x)\,P_{k-1}(x)\,dx = 0$$

où $P_{k-1}(x)$ est un polynome arbitraire de degré $\leqq k-1$.

Désignant par $f(x)$ une fonction quelconque, posons

(16) $$f(x) = \sum_{k=0}^{p-1} A_k \varphi_k(x) + \rho_p(x),$$

$$A_k = \frac{1}{Q_k} \int_a^b p(x) f(x) \varphi_k(x) dx, \qquad Q_k = \int_a^b p(x) \varphi_k^2(x) dx.$$

Supposons, pour fixer les idées, que *le coefficient de $x^k$ de chaque polynome $\varphi_k(x)$ soit égal à l'unité.*

Si nous tenons compte de la formule bien connue

(17) $$\varphi_k(x) = (x + b_k) \varphi_{k-1}(x) - c_k \varphi_{k-2}(x),$$

où $b_k$ et

(18) $$c_k = \frac{Q_{k-1}}{Q_{k-2}}$$

sont des constantes, on obtient

(19) $$\sum_{k=0}^{p-1} A_k \varphi_k(x) = \frac{1}{Q_{p-1}} \int_a^b p(x) f(x) \frac{\varphi_p(x) \varphi_{p-1}(y) - \varphi_{p-1}(x) \varphi_p(y)}{x-y} dy,$$

d'où l'on tire, en faisant

$$f(x) = 1,$$

la relation suivante

(20) $$\frac{1}{Q_{p-1}} \int_a^b p(x) \frac{\varphi_p(x) \varphi_{p-1}(y) - \varphi_{p-1}(x) \varphi_p(y)}{x-y} dy = 1.$$

Les formules (16), (19) et (20) donnent

(21) $$\rho_p(x) = \frac{1}{Q_{p-1}} \int_a^b p(x) F(x, y) \big(\varphi_p(x) \varphi_{p-1}(y) - \varphi_{p-1}(x) \varphi_p(y)\big) dy,$$

où l'on a posé

(22) $$F(x, y) = \frac{f(x) - f(y)}{x-y}.$$

**7.** Considérons l'intégrale

(23) $$I_1 = \int_a^b p(x) F(x, y) \varphi_{p-1}(y) dy.$$

La fonction

$$(\beta) \qquad \Phi(y) = p(y)\, \varphi_{p-1}(y)$$

satisfait, en vertu de (15), à l'équation (7) et n'admet que $p-1$ changements de signe dans l'intervalle $(a, b)$.

On peut donc écrire, en appliquant à cette fonction la formule (9),

$$I_1 = \frac{F_y^{(p-1)}(x,\xi)}{(p-1)!} \int_a^b p(y)\, y^{p-1}\, \varphi_{p-1}(y)\, dy = F_y^{(p-1)}(x,\xi) \frac{Q_{p-1}}{(p-1)!},$$

où l'on a posé

$$F_y^{(p-1)}(x,\xi) = \left.\frac{\partial^{p-1} F(x,y)}{\partial y^{p-1}}\right|_{y=\xi},$$

$\xi$ désignant un nombre compris entre $a$ et $b$.

Or, il est aisé de s'assurer * que

$$(24) \qquad F_y^{(k)}(x,y) = \frac{f^{(k+1)}(\eta)}{k+1},$$

$\eta$ étant un nombre compris entre $x$ et $y$, c'est-à-dire entre $a$ et $b$.

On a donc

$$(25) \qquad I_1 = \frac{Q_{p-1}}{p!} f^{(p)}(\eta).$$

**8.** Considérons maintenant l'intégrale

$$(26) \qquad I_2 = \int_a^b p(y)\, F(x,y)\, \varphi_p(y)\, dy.$$

Répétant textuellement les raisonnements du n° précédent, on trouve

$$(27) \qquad I_2 = \frac{Q_p}{(p+1)!} f^{(p+1)}(\zeta),$$

où $\zeta$ désigne un nombre compris entre $a$ et $b$.

*Les formules (21), (23), (25), (26) et (27) fournissent cette expression pour* $\rho_p(x)$:

$$(28) \qquad \rho_p(x) = \frac{1}{p!}\left(\varphi_p(x)\, f^{(p)}(\eta) - \frac{Q_p}{(p+1)\, Q_{p-1}}\, \varphi_{p-1}(x)\, f^{(p+1)}(\zeta)\right).$$

Cette formule, contenant deux dérivées diverses de la fonction $f(x)$ ainsi que deux quantités indéterminées $\eta$ et $\zeta$, n'est pas assez commode pour

* Voir ma Note «Sur le calcul approché des intégrales définies» (en russe), Bull., 1916, p. 883.

les applications et peut être remplacée par une autre qui ne contiendra que la dérivée $f^{(p)}(x)$ et une seule quantité indéterminée.

**9.** La fonction (β) satisfait à la condition (α) pour

$$k = 0, 1, 2, \ldots, p-2.$$

Appliquant au cas considéré la formule (8), on peut écrire

$$(29) \qquad I_2 = (-1)^{p-1} \int_a^b F_y^{(p-1)}(x, y) \left( \int_a^y p(y)\, \varphi_p(y)\, dy^{(p-1)} \right) dy.$$

La fonction

$$(\gamma) \qquad \psi(y) = \int_a^y p(y)\, \varphi_p(y)\, dy^{(p-1)},$$

que nous pouvons présenter, en vertu de (6), sous la forme

$$(\delta) \qquad \psi(y) = \frac{1}{(p-2)!} \int_a^y (y-z)^{p-2}\, p(z)\, \varphi_p(z)\, dz,$$

ainsi que ces dérivées jusqu'à l'ordre $p-2$ s'annulent pour

$$x = a \quad \text{et} \quad x = b.$$

Sa dérivée de l'ordre $p-1$ est égale à

$$p(y)\, \varphi_p(y)$$

et n'admet que $p$ racines réelees entre $a$ et $b$.

Il s'ensuit que $\psi(y)$ ne peut admettre plus qu'une seule racine réelle entre les limites considérées.

Or, en vertu de (6) et (15),

$$(30) \qquad \int_a^b \psi(y)\, dy = \frac{1}{(p-1)!} \int_a^b (b-z)^{p-1}\, p(z)\, \varphi_p(z)\, dz = 0.$$

Donc, la fonction $\psi(y)$ admet en effet une racine réelle entre $a$ et $b$ et rien qu'une.

Désignons cette racine par $\alpha_p$.

Écrivons maintenant l'intégrale (29) sous la forme

$$I_2 = (-1)^{p-1} \int_a^{\alpha_p} F_y^{(p-1)}(x, y)\, \psi(y)\, dy + (-1)^{p-1} \int_{\alpha_p}^b F_y^{(p-1)}(x, y)\, \psi(y)\, dy.$$

Remarquant que $\psi(y)$ ne change pas son signe entre $a$ et $\alpha_p$ ainsi que entre $\alpha_p$ et $b$, on en tire, à l'aide du théorème de la moyenne,

$$I_2=(-1)^{p-1} F_y^{(p-1)}(x,\eta)\int_a^{\alpha_p}\psi(y)\,dy+(-1)^{p-1} F_y^{(p-1)}(x,\zeta)\int_{\alpha_p}^{b}\psi(y)\,dy,$$

où $\eta$ est un nombre compris entre $a$ et $\alpha_p$, $\zeta$ est un nombre compris entre $\alpha_p$ et $b$.

On peut écrire de même, en tenant compte de (30) et (6),

$$I_2=(-1)^{p-1}\left(F_y^{(p-1)}(x,\zeta)-F_y^{(p-1)}(x,\eta)\right)\int_{\alpha_p}^{b}\psi(y)\,dy=$$

$$=(-1)^{p-1}\left(F_y^{(p-1)}(x,\eta)-F_y^{(p-1)}(x,\zeta)\right)\int_a^{\alpha_p}\psi(y)\,dy=$$

$$=\frac{(-1)^{p-1}}{(p-1)!}\left(F_y^{(p-1)}(x,\eta)-F_y^{(p-1)}(x,\zeta)\right)\int_a^{\alpha_p}(\alpha_p-z)^{p-1}p(z)\,\varphi_p(z)\,dz.$$

Or, quel que soit le nombre $\alpha_p$, on a toujours

$$\int_a^{b}(\alpha_p-z)^{p-1}p(z)\,\varphi_p(z)\,dz=\int_a^{\alpha_p}+\int_{\alpha_p}^{b}=0.$$

Par conséquent,

$$I_2=\frac{(-1)^{p-1}}{(p-1)!}\left(F_y^{(p-1)}(x,\zeta)-F_y^{(p-1)}(x,\eta)\right)\int_{\alpha_p}^{b}(\alpha_p-z)^{p-1}p(z)\,\varphi_p(z)\,dz,$$

et, enfin, en vertu de (24),

(31) $$I_2=\frac{f^{(p)}(\eta')-f^{(p)}(\eta'')}{p!}\,q_{p-1},$$

où l'on a posé

(32) $$q_{p-1}=(-1)^{p-1}\int_{\alpha_p}^{b}(\alpha_p-z)^{p-1}p(z)\,\varphi_p(z)\,dz,$$

$\eta'$ et $\eta''$ désignant deux nombres compris entre $a$ et $b$.

**10.** *Les expressions (25) et (31), étant subsituées dans (21), fournissent cette expression de* $\rho_p(x)$:

(33) $$\rho_p(x)=\frac{1}{p!}\left(\varphi_p(x)\,f^{(p)}(\eta)-\varphi_{p-1}(x)\,\frac{q_{p-1}}{Q_{p-1}}\left(f^{(p)}(\eta')-f^{(p)}(\eta'')\right)\right).$$

Cette formule contient trois quantités indéterminées $\eta$, $\eta'$ et $\eta''$, mais il est aisé de la transformer en une autre qui n'en contiendra qu'une seule.

Désignons par

$$M_p \quad \text{et} \quad m_p$$

respectivement le maximum et le minimum de $f^{(p)}(x)$ dans l'intervalle $(a, b)$ et introduisons la fonction

$$\varphi(x) = f(x) - \frac{M_p + m_p}{2 . p!} x^p.$$

On a

$$\varphi^{(p)}(x) = f^{(p)}(x) - \frac{M_p + m_p}{2} \tag{34}$$

et

$$f^{(p)}(\eta') - f^{(p)}(\eta'') = \varphi^{(p)}(\eta') - \varphi^{(p)}(\eta'').$$

Or, la fonction $\varphi^{(p)}(x)$ prend toutes les valeurs réelles entre

$$-\frac{M_p - m_p}{2} \quad \text{et} \quad +\frac{M_p - m_p}{2},$$

lorsque $x$ varie entre $a$ et $b$.

Il existe donc un nombre $\zeta$, compris entre $a$ et $b$, tel qu'on ait

$$\varphi^{(p)}(\eta') - \varphi^{(p)}(\eta'') = -2\varphi^{(p)}(\zeta),$$

quels que soient les nombres $\eta'$ et $\eta''$ dans l'intervalle $(a, b)$.

La formule (33) peut donc s'écrire

$$\rho_p(x) = \frac{1}{p!}\left(\varphi_p(x)\,\varphi^{(p)}(\eta) + \lambda_p\,\varphi_{p-1}(x)\,\varphi^{(p)}(\zeta)\right) + \frac{\varphi_p(x)}{p!}\,\frac{M_p + m_p}{2}, \tag{35}$$

où l'on a posé

$$\lambda_p = 2\,\frac{q_{p-1}}{Q_{p-1}}. \tag{36}$$

Or, en tenant compte des propriétés de la fonction $\varphi^{(p)}(x)$ définie par l'équation (34), on s'assure que pour tout nombre $\xi$ compris entre $a$ et $b$, on peut toujours trouver un autre nombre $\xi'$, de même compris entre $a$ et $b$, tel qu'on ait

$$\varepsilon\varphi^{(p)}(\xi) = \varphi^{(p)}(\xi'), \qquad \varepsilon = \pm 1.$$

On peut donc écrire

$$\begin{aligned}\varphi_p(x)\,\varphi^{(p)}(\eta) + \lambda_p\,\varphi_{p-1}(x)\,\varphi^{(p)}(\zeta) &= \varepsilon_1\,|\varphi_p(x)|\,\varphi^{(p)}(\eta) + \varepsilon_2\,|\lambda_p\,\varphi_{p-1}(x)|\,\varphi^{(p)}(\zeta) = \\ &= |\varphi_p(x)|\,\varphi^{(p)}(\eta') + |\lambda_p\,\varphi_{p-1}(x)|\,\varphi^{(p)}(\zeta') = H_p(x)\,\varphi^{(p)}(\xi),\end{aligned}$$

où $\xi$ est un nombre compris entre $a$ et $b$ et

$$H_p = |\varphi_p(x)| + |\lambda_p\,\varphi_{p-1}(x)|. \tag{37}$$

La formule (35) devient, si l'on tient compte de (34),

$$(38) \qquad \rho_p(x) = \frac{H_p(x)}{p!}\left(f^{(p)}(\xi) - \frac{M_p + m_p}{2}\right) + \frac{\varphi_p(x)}{p!}\,\frac{M_p + m_p}{2}.$$

*On arrive ainsi à l'expression précise du terme complémentaire* $\rho_p(x)$ *du développement (16) qui ne contient qu'une seule dérivée* $f^{(p)}(x)$ *de la fonction à développer* $f(x)$ *et une seule quantité indéterminée* $\xi$.

Les formules (33) et (38), ayant lieu pour toute suite de polynomes de Tchébychef, représentent une généralisation des formules analogues qui découlent de celles de (15) et (19) de ma Note citée plus haut pour le cas particulier des polynomes de Legendre.

**11.** Le calcul de la constante $\lambda_p$, qui figure dans les formules (33) et (38), exige la connaissance de la racine $\alpha_p$ de la fonction (δ) $\psi(y)$.

Indiquons un cas, assez général, où la détermination de cette racine ne présente aucune difficulté.

Considérons les polynomes de Tchébychef correspondant à l'intervalle $(-a, +a)$, $a$ étant un nombre donné, et à la fonction caractéristique $p(x)$ qui, étant non négative entre $-a$ et $+a$, satisfait à une seule condition

$$(39) \qquad p(-x) = p(x),$$

c'est à dire est une fonction paire de $x$.

Nous allons appeler les polynomes ainsi définis *polynomes symétriques de Tchébychef* en les désignant, comme précédemment, par $\varphi_k(x)$ $(k=0, 1, 2, \ldots)$.

Il est aisé de s'assurer que ces polynomes ont les propriétés suivantes: *Chaque polynome* $\varphi_k(x)$ *de degré* $k$ *pair ne contient que des puissances paires de* $x$, *chaque polynome de degré* $k$ *impair n'en contient que des puissances impaires.*

Si l'on remplace, en effet, dans l'équation

$$\int_{-a}^{+a} p(x)\,\varphi_k(x)\,P_{k-1}(x)\,dx = 0,$$

qui sert de la définition du polynome $\varphi_k(x)$, la variable $x$ par $-x$, on obtient, en vertu de (39),

$$\int_{-a}^{+a} p(x)\,\varphi_k(-x)\,Q_{k-1}(x)\,dx = 0,$$

où $Q_{k-1}(x)$, comme dans l'équation précédente, est un polynome arbitraire de degré $\leq k-1$.

Il s'ensuit que $\varphi_k(-x)$ ne peut différer de $\varphi_k(x)$ que par un facteur constant qui doit être égal, évidemment, à $+1$, si $k$ est pair, et à $-1$, si $k$ est impair.

Remarquons encore que

$$\int_0^a p(x)\, x^m\, \varphi_k(x)\, dx = 0 \tag{40}$$

*toutes les fois que les entiers $k$ et $m < k$ sont à la fois pairs ou impairs.*

Cela résulte immédiatement de l'équation

$$\int_{-a}^{+a} p(x)\, x^m\, \varphi_k(x)\, dx = 0, \qquad m < k. \tag{41}$$

On a, en effet,

$$\varphi_k(-x) = \varepsilon_k\, \varphi_k(x),$$

où

$$\varepsilon_k = +1, \quad \text{si} \quad k \text{ est pair},$$

$$\varepsilon_k = -1, \quad \text{si} \quad k \text{ est impair}.$$

On peut donc écrire (41) sous la forme

$$(1 + (-1)^{m+2}\, \varepsilon_k) \int_0^a p(x)\, x^m\, \varphi_k(x)\, dx = 0,$$

d'ou l'on tire tout de suite la formule (40).

Moyennant cette formule il est aisé de montrer que *pour tout polynome symétrique la racine $\alpha_p$ de la fonction*

$$\psi(y) = \int_{-a}^{y} p(y)\, \varphi_p(y)\, dy^{(p-1)}$$

*est égale à zéro.*

On trouve, en effet, à l'aide de ($\delta$),

$$\psi(0) = \frac{(-1)^{p-2}}{(p-2)!} \int_{-a}^{0} p(z)\, z^{p-2}\, \varphi_p(z)\, dz = \frac{(-1)^{p-1}}{(p-2)!} \int_0^a p(z)\, z^{p-2}\, \varphi_p(z)\, dz,$$

d'où, en vertu de (40),

$$\psi(0) = 0,$$

car $p$ et $p-2$ sont toujours de même parité.

La constante $q_{p-1}$, définie par l'équation (32), prend pour les polynomes symétriques cette forme simple

$$(42)\qquad q_{p-1}=\int_0^a p(z)\,z^{p-1}\,\varphi_p(z)\,dz.$$

**12.** Les formules générales, que nous venons d'établir, nous permettent de généraliser et de perfectionner les résultats de nos recherches antérieures rappelés au debut de cette Note.

Démontrons tout d'abord quelques inégalités qui méritent une attention en elles mêmes et qui nous seront nécessaires, en même temps, pour l'analyse qui va suivre.

Posons

$$(43)\qquad \Pi_n(x)=\sum_{k=0}^{n} A_k\varphi_k(x),$$

$$S_n(f)=\int_a^b p(x)\left(f(x)-\Pi_n(x)\right)^2dx.$$

On a toujours, quelles que soient les fonctions $f(x)$ et $\varphi(x)$ *,

$$(44)\qquad \sqrt{S_n(f)}\leqq\sqrt{S_n(\varphi)}+\sqrt{\int_a^b p(x)\left(f(x)-\varphi(x)\right)^2dx}.$$

Si l'on fait

$$\varphi(x)=P_n(x),$$

$P_n(x)$ désignant un polynome quelconque de degré $n$, l'inégalité précédente devient

$$(45)\qquad \sqrt{S_n(f)}\leqq\sqrt{\int_a^b p(x)\left(f(x)-P_n(x)\right)^2dx}$$

car

$$S_n(P_n(x))=0.$$

Or, d'après le théorème de Tchébychef,

$$S_n(f)=\frac{[f^{(n+1)}(\xi)]^2}{\Gamma^2(n+2)}\,Q_{n+1}.$$

* Voir mon Mémoire: «Sur la théorie de fermeture etc.». Mém. de l'Acad. des Sciences, Cl. Ph.-M., T. XXX, n⁰ 4, p. 8, St. Pétersbourg, 1911.

Par conséquent, en vertu de (45),

$$\frac{|f^{(n+1)}(\xi)|}{\Gamma(n+2)}\sqrt{Q_{n+1}} < Q \max|f(x) - P_n(x)|,$$

où l'on a posé

$$Q^2 = \int_a^b p(x)\,dx.$$

Appliquons l'inégalité précédente au polynome $P_n(x)$ s'écartant le moins possible de la fonction $f(x)$ dans l'intervalle $(a, b)$, en posant

$$\max|f(x) - P_n(x)| = L_n(f).$$

L'inégalité précédente s'écrira

(46) $$\frac{|f^{(n+1)}(\xi)|}{\Gamma(n+2)}\sqrt{Q_{n+1}} < Q \cdot L_n(f).$$

Faisons, en particulier,

$$f(x) = x^{n+1}.$$

Dans ce cas, comme on sait,

$$L_n(f) = \frac{(b-a)^{n+1}}{2^{2n+1}}.$$

L'inégalité (46) devient

(47) $$\sqrt{Q_{n+1}} < \frac{(b-a)^{n+1}}{2^{2n+1}}\,Q$$

et *fournit une limite supérieure de l'intégrale*

$$Q_n = \int_a^b p(x)\,\varphi_n^2(x)\,dx$$

*pour tout polynome $\varphi_n(x)$ de Tchébychef.*

**13.** Désignons maintenant par $T_n(x)$ le polynome

$$T_n(x) = \frac{\cos nz}{2^{n-1}}, \qquad z = \operatorname{ar}\cos x,$$

par $P_n(x)$ un polynome arbitraire de degré $n$ et posons

$$P_{n+\lambda+\mu}(x) = P_n(x)\,(1+x)^\lambda\,(1-x)^\mu,$$

$\lambda$ et $\mu$ étant des entiers quelconques.

On a

$$P_s(x) = \sum_{k=0}^{s} T_k(x) \frac{A_k}{Q_k}, \qquad s = n + \lambda + \mu, \tag{48}$$

où

$$A_k = \int_{-1}^{+1} P_s(x)\, T_k(x) \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = \int_{-1}^{+1} P_n(x) (1+x)^{\lambda-\frac{1}{2}} (1-x)^{\mu-\frac{1}{2}}\, dx,$$

$$Q_k = \int_{-1}^{+1} T_k^2(x) \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = \frac{\pi}{2^{2k-1}}.$$

L'égalité (48) donne

$$|P_s(x)| < \left(\sum_{k=0}^{s} \frac{T_k^2(x)}{Q_k}\right)^{\frac{1}{2}} \left(\sum_{k=0}^{s} \frac{A_k^2}{Q_k}\right)^{\frac{1}{2}}. \tag{49}$$

En remarquant que

$$\sum_{k=0}^{s} \frac{A_k^2}{Q_k} = \int_{-1}^{+1} P_s^2(x) \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = \int_{-1}^{+1} P_n^2(x)\, (1+x)^{2\lambda-\frac{1}{2}} (1-x)^{2\mu-\frac{1}{2}}\, dx$$

et que

$$\sum_{k=0}^{s} \frac{T_k^2(x)}{Q_k} = \frac{2}{\pi} \sum_{k=0}^{s} \cos^2 kz < \frac{2(s+1)}{\pi} = \frac{2}{\pi}(n+\lambda+\mu+1),$$

on tire de (49)

$$|P_n(x)|\,(1+x)^{\lambda}(1-x)^{\mu} < \sqrt{\frac{2}{\pi}} \sqrt{n+\lambda+\mu+1} \left(\int_{-1}^{+1} P_n^2(x)(1+x)^{2\lambda-\frac{1}{2}}(1-x)^{2\mu-\frac{1}{2}}\, dx\right)^{\frac{1}{2}}.$$

Désignons maintenant par $q(x)$ une fonction quelconque qui reste positive et ne s'annule en aucun point de l'intervalle $(-1, +1)$, par $q_0$ son minimum dans cet intervalle.

On obtient, moyennant l'inégalité précédente,

$$|P_n(x)|\,(1+x)^{\lambda}(1-x)^{\mu} < \sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{\sqrt{n+\lambda+\mu+1}}{\sqrt{q_0}} \left(\int_{-1}^{+1} q(x)(1+x)^{2\lambda-\frac{1}{2}}(1-x)^{2\mu-\frac{1}{2}} P_n^2(x)\, dx\right)^{\frac{1}{2}}. \tag{$49_1$}$$

Cette inégalité a lieu pour tout polynome de degré $n$, quels que soient les entiers $\lambda$ et $\mu$ et la fonction positive $q(x)$ ne s'annulant dans l'intervalle $(-1, +1)$.

Nous avons pris, pour plus de simplicité, l'intervalle $(-1, +1)$, mais les mêmes raisonnements, légèrement modifiés, s'étendent sans difficulté au cas général, où les limites de l'intervalle sont des nombres quelconques $a$ et $b$.

Il est aisé de s'assurer, en effet, que dans ce dernier cas l'inégalité (49), se remplace par la suivante

$$(49_2)\quad |P_n(x)|\,(b-x)^\lambda\,(x-a)^\mu < \sqrt{\frac{2}{\pi}}\,\frac{\sqrt{n+\lambda+\mu+1}}{\sqrt{q_0}}\left(\int_a^b q(x)\,(x-a)^{2\lambda-\frac{1}{2}}(b-x)^{2\mu-\frac{1}{2}}P_n^2(x)\,dx\right)^{\frac{1}{2}}.$$

**14.** Posons maintenant

$$p(x) = (1+x)^{\alpha-1}\,(1-x)^{\beta-1}\,q(x), \qquad \alpha > 0, \quad \beta > 0,$$

$\alpha$ et $\beta$ étant des nombres donnés, et

$$\alpha' = E\left(\frac{2\alpha-1}{4}\right), \qquad \beta' = E\left(\frac{2\beta-1}{4}\right).$$

$E(m)$ désignant, en général, le plus grand entier contenu dans le nombre $m$.

On a

$$\frac{2\alpha-1}{4} = \alpha' + \theta, \qquad \frac{2\beta-1}{4} = \beta' + \theta',$$

$$0 \leq \theta < 1, \qquad 0 \leq \theta' < 1.$$

Faisons ensuite, dans l'inégalité $(49_1)$,

$$\lambda = \alpha' + 1, \qquad \mu = \beta' + 1.$$

En remarquant que

$$2\lambda - \frac{1}{2} = \alpha - 1 + 2\,(1-\theta)$$

$$2\mu - \frac{1}{2} = \beta - 1 + 2\,(1-\theta')$$

et que

$$\rho^2 = \max\,(1+x)^{2\,(1-\theta)}\,(1-x)^{2\,(1-\theta')} < 4,$$

on trouve

$$(49_3)\quad |P_n(x)|\,(1+x)^{\alpha'+1}\,(1-x)^{\beta'+1} < \rho\sqrt{\frac{2}{\pi}}\,\frac{\sqrt{n+\alpha'+\beta'+3}}{\sqrt{q_0}}\left(\int_{-1}^{+1} p(x)\,P_n^2(x)\,dx\right)^{\frac{1}{2}}.$$

Dans le cas d'un intervalle quelconque $(a, b)$ cette inégalité doit être remplacée par la suivante

$$(49_4)\quad |P_n(x)|\,(x-a)^{\alpha'+1}\,(b-x)^{\beta'+1} < \rho\sqrt{\frac{2}{\pi}}\,\frac{\sqrt{n+\alpha'+\beta'+3}}{\sqrt{q_0}}\left(\frac{b-a}{2}\right)^{2-\theta-\theta'}\left(\int_a^b p(x)\,P_n^2(x)\right)^{\frac{1}{2}}.$$

**15.** Prenons maintenant un intervalle $(a_1, b_1)$, pris arbitrairement à l'intérieur de l'intervalle $(a, b)$.

Les plus petites valeurs de la fonction positive

$$u(x) = (x-a)^{\alpha'+1}(b-x)^{\beta'+1}$$

correspondent aux extrémités $a_1$ et $b_1$ de l'intervalle $(a_1, b_1)$.

Désignant par $u_0$ la plus petite de deux quantités

$$(a_1-a)^{\alpha'+1}(b-a_1)^{\beta'+1} \quad \text{et} \quad (b_1-a)^{\alpha'+1}(b-b_1)^{\beta'+1},$$

on obtient, en vertu de $(49_4)$,

$$|P_n(x)| < \rho\sqrt{\frac{2}{\pi}}\,\frac{\sqrt{n+\alpha'+\beta'+3}}{u_0\sqrt{q_0}}\left(\frac{b-a}{2}\right)^{2-\theta-\theta'}\left(\int_a^b p(x)\,P_n^2(x)\right)^{\frac{1}{2}}$$

pour tous les points de l'intervalle $(a_1, b_1)$.

La plus petite valeur du second membre de cette inégalité correspond au polynome qui rend minimum l'intégrale

$$\int_a^b p(x)\,P_n^2(x)\,dx,$$

c'est-à-dire au polynome de degré $n$ satisfaisant aux conditions

$$\int_a^b p(x)\,P_n(x)\,x^k\,dx = 0, \qquad (k=0, 1, 2, \ldots, n-1)$$

ou, selon les notations adoptées, au polynome $\varphi_n(x)$ de Tchébychef correspondant à l'intervalle $(a, b)$ et à la fonction caractéristique $p(x)$.

Remplaçant dans $(49_4)$ $P_n(x)$ par $\varphi_n(x)$, on obtient

$$|\varphi_n(x)| < \rho\sqrt{\frac{2}{\pi}}\,\frac{\sqrt{n+\alpha'+\beta'+3}}{u_0\sqrt{q_0}}\left(\frac{b-a}{2}\right)^{2-\theta-\theta'}\sqrt{Q_n},$$

d'où, en vertu de (47),

$$(50) \qquad |\varphi_n(x)| < \rho Q\sqrt{\frac{2}{\pi}}\,\frac{\sqrt{n+\alpha'+\beta'+3}}{u_0\sqrt{q_0}}\left(\frac{b-a}{2}\right)^{2-\theta-\theta'}\frac{(b-a)^n}{2^{2n-1}}.$$

*On arrive ainsi à une inégalité qui fournit une limite supérieure du*

*module de tout polynome de Tchébychef, correspondant à l'intervalle $(a, b)$ et à la fonction caractéristique*

$$p(x) = (a - x)^{\alpha - 1} (b - x)^{\beta - 1} q(x), \quad \alpha > 0, \quad \beta > 0$$
$$q(x) > 0 \quad pour \quad a \leqq x \leqq b,$$

*dans l'intervalle $(a_1, b_1)$, pris arbitrairement à l'intérieur de l'intervalle donné $(a, b)$.*

Si nous faisons, en particulier,

$$\alpha = \beta = 1,$$

*la formule (50) donnera une limite supérieure, dans l'intervalle $(a_1, b_1)$, du module de tout polynome de Tchébychef dont la fonction caractéristique*

$$p(x) = q(x)$$

*reste positive et ne s'annule en aucun point de l'intervalle $(a, b)$.*

Si l'on pose, enfin,

$$q(x) = 1,$$

*l'inégalité (50) fournira une limite supérieure correspondante pour les polynomes de Jacobi.*

**16.** L'inégalité (50) n'a lieu que pour les points intérieurs à l'intervalle $(a, b)$ et devient illusoire pour les extrémités $a$ et $b$.

Il est aisè d'établir, au moins pour les polynomes de Tchébychef dont la fonction caractéristique $p(x)$ ne s'annule en aucun point de l'intervalle $(a, b)$, une autre inégalité qui fournira une limite supérieure de $|\varphi_n(x)|$ pour tous les points de $(a, b)$, les extrémités $a$ et $b$ y comprises.

Désignant, à l'ordinaire, par $X_k(x)$ polynome de Legendre de degré $k$ correspondant à l'intervalle $(-1, +1)$ remplaçons $x$ par

$$px + q, \quad p = \frac{2}{b - a}, \quad q = -\frac{b + a}{b - a}.$$

Nous obtiendrons le polynome $\Phi_n(x)$ de Legendre correspondant à l'intervalle $(a, b)$.

Si l'on entend, comme précédemment, par $P_n(x)$ un polynome arbitraire de degré $n$, on aura

$$P_n(x) = \sum_{k=0}^{n} \frac{2k+1}{2} \Phi_k(x) \int_a^b P_n(x) \Phi_k(x) \, dx.$$

On en tire, comme plus haut,

$$|P_n(x)| < \left(\sum_{k=0}^{n} \frac{2k+1}{2}\right)^{\frac{1}{2}} \left(\sum_{k=0}^{n} \frac{2k+1}{2} \left(\int_a^b P_n(x)\ \Phi_k(x)\,dx\right)^2\right)^{\frac{1}{2}},$$

car, comme on sait,

$$|\Phi_n(x)| < 1.$$

Or,

$$\sum_{k=0}^{n} \frac{2k+1}{2} \left(\int_a^b P_n(x)\ \Phi_k(x)\,dx\right)^2 = \int_a^b P_n^2(x)\,dx,$$

$$\sum_{k=0}^{n} \frac{2k+1}{2} = \frac{(n+1)^2}{2}.$$

Par conséquent,

$$|P_n(x)| < \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{p_0}}\, n \left(\int_a^b p(x)\ P_n^2(x)\,dx\right)^{\frac{1}{2}},$$

$p_0$ désignant le minimum de la fonction positive $p(x)$ dans l'intervalle $(a, b)$.

En appliquant cette inégalité générale au polynome $\varphi_n(x)$ de Tchébychef, on obtient, en ayant égard à (47),

$$(50_1) \qquad |\varphi_n(x)| < Q\, \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{p_0}}\, n\, \frac{(b-a)^n}{2^{2n-1}},$$

*l'inégalité qui subsiste pour tous les points de l'intervalle $(a, b)$, les extrémités $a$ et $b$ y comprises.*

**17.** Revenons maintenant à la formule (33).

Désignons par $\Phi_n$ le maximum de $|\varphi_n(x)|$ dans l'intervalle $(a_1, b_1)$, situé à l'intérieur de $(a, b)$, par $\mathbf{M}_n$ le maximum du module de $f^{(n)}(x)$ dans cet intervalle.

La formule (33) donne

$$(51) \qquad |\rho_{n+1}(x)| < \frac{\Phi_{n+1} + |\lambda_{n+1}|\,\Phi_n}{\Gamma(n+2)}\, \mathbf{M}_{n+1}$$

pour tous les points de l'intervalle $(a_1, b_1)$.

Écrivons (50) sous la forme

$$(50_2) \qquad |\varphi_n(x)| < \sigma_n\, \frac{(b-a)^n}{2^{2n-1}}\, \sqrt{n},$$

en posant

$$\sigma_n = \frac{\rho Q\sqrt{2}}{u_0\sqrt{q_0}\sqrt{\pi}}\left(\frac{b-a}{2}\right)^{2-\theta-\theta'}\sqrt{1+\frac{\alpha'+\beta'+3}{n}} <$$

$$< \frac{\rho Q\sqrt{2}}{u_0\sqrt{q_0}\sqrt{\pi}}\left(\frac{b-a}{2}\right)^{2-\theta-\theta'}\sqrt{\alpha'+\beta'+4} = \sigma \quad \text{pour } n \geqq 1.$$

Moyennant ($50_2$) on tire de (51)

$$(51_1) \qquad |\rho_{n+1}(x)| < \tau_{n+1}\frac{\sqrt{n+1}\,(b-a)^{n+1}}{2^{2n+1}.\Gamma(n+2)}\,\mathbf{M}_{n+1},$$

où l'on a posé

$$\tau_{n+1} = \sigma\left(1+\frac{4|\lambda_{n+1}|}{b-a}\sqrt{\frac{n}{n+1}}\right) < \sigma\left(1+\frac{4|\lambda_{n+1}|}{b-a}\right).$$

*On arrive ainsi d'une manière simple à un résultat beaucoup plus général que celui que nous avons déduit au n⁰ 27 (p. 35) du Mémoire du 9 janvier 1913, cité plus haut.*

Nous y avons établi, en effet, une inégalité ($66_1$) qui peut s'écrire, conformément aux notations de cette Note, sous la forme

$$|\rho_{n+1}(x)| < \tau_{n+1}\frac{\sqrt{n+1}}{\Gamma(n+2)}\sqrt{Q_{n+1}}\,M.$$

Mais cette dernière inégalité n'a lieu que pour les polynomes de Tchébychef dont la fonction caractéristique $p(x)$ satisfait à la condition restrictive (1) du n⁰ 1 ainsi que dans l'hypothèse que la fonction $f(x)$ à approcher admette les dérivées continues jusqu'à l'ordre $n+3$, tandis que *l'inégalité ($51_1$) subsiste pour tous les polynomes correspondant à la fonction caractéristique*

$$p(x) = (x-a)^{\alpha-1}(b-x)^{\beta-1}q(x),$$

*où la fonction positive $q(x)$ satisfait à une seule condition d'être intégrable dans $(a, b)$, ainsi que pour toute fonction $f(x)$ qui n'admet que les dérivées continues jusqu'à l'ordre $n+1$.*

**18.** Nous obtiendrons un résultat encore plus simple, si nous supposons que la fonction à approcher admette les dérivées continues jusqu'à l'ordre $n+2$.

Désignons par $M$ le plus grand des maximums de

$$|f^{(n+1)}(x)| \quad \text{et} \quad |f^{(n+2)}(x)|$$

dans l'intervalle $(a, b)$ et tenons compte de la formule (28) du n⁰ 8.

On trouve, en y remplaçant $p$ par $n+1$,

$$(52)\qquad |\rho_{n+1}(x)| < \left(\Phi_{n+1} + \frac{Q_{n+1}}{(n+2)\,Q_n}\,\Phi_n\right)\frac{M}{\Gamma(n+2)}.$$

Multiplions (17) par

$$p(x)\,\varphi_{n+1}(x)\,dx$$

et intégrons le résultat entre les limites $a$ et $b$.

On trouve

$$Q_{n+1} = \int_a^b p(x)\,x\,\varphi_n(x)\,\varphi_{n+1}(x)\,dx = \int_a^b p(x)(x-a)\,\varphi_n(x)\,\varphi_{n+1}(x)\,dx,$$

d'où l'on tire tout de suite

$$\sqrt{Q_{n+1}} < (b-a)\sqrt{Q_n}.$$

On peut donc écrire

$$(52_1)\qquad |\rho_{n+1}(x)| < \left(\Phi_{n+1} + \frac{(b-a)^2}{n+2}\,\Phi_n\right)\frac{M}{\Gamma(n+2)}.$$

Par conséquent, en vertu de $(50_2)$,

$$(53)\qquad |\rho_{n+1}(x)| < \tau_{n+1}\,\frac{\sqrt{n+1}\,(b-a)^{n+1}}{2^{2n+1}\,\Gamma(n+2)}\,M,$$

où

$$(53_1)\qquad \tau_{n+1} = \sigma\left(1+\frac{4(b-a)\sqrt{n}}{(n+2)\sqrt{n+1}}\right) < \sigma\left(1+\frac{4(b-a)}{3}\right) = \tau \text{ pour } n \geqq 1.$$

*L'inégalité (53) a lieu toutes les fois que la fonction à approcher admet les dérivées continues jusqu'à l'ordre $n+2$.*

**19.** Les formules $(51_1)$ et (53) ne s'appliquent qu'aux points intérieurs à l'intervalle $(a, b)$ et deviennent illusoires pour ses extrémités, mais les inégalités (51) et (52) restent vraies pour tous les points de l'intervalle $(a, b)$, si l'on y entend par $\Phi_{n+1}$ et $\Phi_n$ les maximums de $|\varphi_{n+1}(x)|$ et $|\varphi_n(x)|$ dans cet intervalle tout entier.

Si nous remplaçons maintenant dans (51) $\Phi_{n+1}$ et $\Phi_n$ par leurs limites supérieures qui découlent de l'inégalité $(50_1)$, nous obtiendrons

$$(54)\qquad |\rho_{n+1}(x)| < \tau_{n+1}\,\frac{(n+1)(b-2)^{n+1}}{2^{2n+1}\,\Gamma(n+2)}\,\mathbf{M}_{n+1},$$

où

$$\tau_{n+1} = \frac{Q\sqrt{2}}{\sqrt{p_0}}\left(1+\frac{4n\,|\lambda_{n+1}|}{(b-a)(n+1)}\right).$$

Si nous supposons encore que $f(x)$ admette les dérivées continues jusqu'à l'ordre $n+2$, on aura, en ayant égard à (52) et ($50_1$),

$$(54_1) \qquad |\rho_{n+1}(x)| < \tau_{n+1} \frac{(b-a)^{n+1}(n+1)}{2^{2n+1}\Gamma(n+2)} M,$$

où

$$\tau_{n+1} = \frac{Q\sqrt{2}}{\sqrt{p_0}}\left(1+\frac{4(b-a)n}{(n+2)(n+1)}\right) < \frac{Q\sqrt{2}}{\sqrt{p_0}}\left(1+\frac{4(b-a)}{3}\right).$$

*Les inégalités (54) et ($54_1$) fournissent une limite supérieure de l'écart du polynome* (voir nº 12)

$$(43) \qquad \Pi_n(x) = \sum_{k=0}^{n} A_k \varphi_k(x)$$

*de la fonction $f(x)$ dans l'intervalle $(a, b)$ tout entier et s'appliquent à toute suite de polynomes de Tchébychef dont la fonction caractéristique $p(x)$ satisfait à une seule condition de ne s'annuler en aucun point de l'intervalle $(a, b)$.*

**20.** La portée de toutes les inégalités précédentes consiste dans leur simplicité et surtout dans leur généralité.

Elles permettent, dans chaque cas particulier, de calculer d'une manière simple la limite supérieure de l'erreur absolue qu'on commet en remplaçant une fonction donnée $f(x)$ par un tel ou tel polynome de la forme (43).

Mais, dans chaque cas particulier, lorsqu' on veut étudier d'une manière plus détaillée la loi d'approximation d'une fonction par un polynome donné de la forme (43), il est préferable de partir immédiatement de la formule (33) [ou de celles de (28) ou de (38)] qui donnera l'expression précise du terme complémentaire $\rho_{n+1}(x)$ du développement (16) (nº 6) pour tous les points de l'intervalle donné et l'expression plus exacte de l'écart maximum du polynome $\Pi_n(x)$ de la fonction $f(x)$.

Pour en donner quelques exemples, considérons le problème d'approximation des fonctions à l'aide des polynomes de Jacobi.

Désignons ces polynomes par

$$T_n(x, \alpha, \beta). \qquad (n = 0, 1, 2, \ldots)$$

On a

$$(55) \qquad (1+x)^{\alpha-1}(1-x)^{\beta-1} T_n(x, \alpha, \beta) =$$
$$= \frac{(-1)^n}{(\alpha+\beta+n-1)(\alpha+\beta+n)\ldots(\alpha+\beta+2n-2)} \frac{d^n\left((1+x)^{\alpha+n-1}(1-x)^{\beta+n-1}\right)}{dx^n},$$

(56) $$(1-x^2)\,T''_n(x,\alpha,\beta)+(\alpha-\beta-(\alpha+\beta)x)\,T'_n(x,\alpha,\beta)+ \\ +n(n-1+\alpha+\beta)\,T_n(x,\alpha,\beta)=0,$$

(57) $$T'_n(x,\alpha,\beta)=n\,T_{n-1}(x,\alpha+1,\beta+1),$$

(58) $$Q_n=\frac{2^{\alpha+\beta+2n-1}\,\Gamma(n+1)\,\Gamma(\alpha+n)\,\Gamma(\beta+n)}{(\alpha+\beta+n-1)(\alpha+\beta+n)\ldots(\alpha+\beta+2n-2)\,\Gamma(\alpha+\beta+2n)},$$

(59) $$T_n(+1,\alpha,\beta)=2^n\frac{\beta(\beta+1)\ldots(\beta+n-1)}{(\alpha+\beta+n-1)(\alpha+\beta+n)\ldots(\alpha+\beta+2n-2)},$$

(60) $$T_n(-1,\alpha,\beta)=(-1)^n\,2^n\frac{\alpha(\alpha+1)\ldots(\alpha+n-1)}{(\alpha+\beta+n-1)(\alpha+\beta+n)\ldots(\alpha+\beta+2n-2)},$$

les formules bien connues dont le lecteur trouvera des démonstrations simples dans l'ouvrage de M. C. Possé «Sur quelques applications des fractions continues algébriques» (St. Pétersbourg, 1886).

**21.** Supposons, pour fixer les idées, que $\beta>\alpha$, ce qui ne restreint pas la généralité.

Toutes les racines du polynome $T_n(x,\alpha,\beta)$ sont réelles et comprises entre $-1$ et $+1$; la valeur numérique de ce polynome atteint donc $n-1$ de fois son maximum à l'intérieur de $(-1,+1)$ aux points

$$x_i \qquad (i=1,2,\ldots,n-1)$$

qui correspondent aux racines du polynome

(61) $$T'_n(x,\alpha,\beta)=n\,T_{n-1}(x,\alpha+1,\beta+1).$$

Écrivons l'équation (56), à l'aide de (57), sous la forme

$$n(\alpha+\beta+n-1)\,T_n(x,\alpha,\beta)= \\ =-n(n-1)(1-x^2)\,T_{n-2}(x,\alpha+2,\beta+2)-(\alpha-\beta-(\alpha+\beta)x)\,T'_n(x,\alpha,\beta).$$

Désignons par $\xi$ l'une des racines du polynome (61) et faisons dans cette équation $x=\xi$.

On trouve

$$T_n(\xi,\alpha,\beta)=-(1-\xi^2)\frac{n-1}{\alpha+\beta+n-1}\,T_{n-2}(\xi,\alpha+2,\beta+2).$$

Si nous désignons maintenant par $\xi_n$ celle de racines du polynome (61), à laquelle correspond la plus grande valeur de

$$|T_n(\xi,\alpha,\beta)|,$$

par $\xi_{n-2}$ celle de racines de l'équation

$$T'_{n-2}(x, \alpha + 2, \beta + 2) = 0,$$

à laquelle correspond le maximum de

$$|T_{n-2}(x, \alpha + 2, \beta + 2)|,$$

nous aurons

$$|T_n(\xi_n, \alpha, \beta)| < \frac{n-1}{\alpha + \beta + n - 1} |T_{n-2}(\xi_{n-2}, \alpha + 2, \beta + 2)|,$$

De cette inégalité on tire, en y remplaçant successivement $n$ par $n-2$, $n-4$ et ainsi de suite,

(62) $$|T_n(\xi_n, \alpha, \beta)| < \frac{1.3.5\ldots(n-1)}{(\alpha+\beta+n-1)(\alpha+\beta+n+1)\ldots(\alpha+\beta+2n-3)} T_0 \quad \text{si } n \text{ est pair},$$

(63) $$|T_n(\xi_n, \alpha, \beta)| < \frac{2.4\ldots(n-1)}{(\alpha+\beta+n-1)(\alpha+\beta+n+1)\ldots(\alpha+\beta+2n-4)} |T_1(\xi_2, \alpha+n-1, \beta+n-1)|,$$

si $n$ est impair,

où $\xi'_2$ désigne l'une des racines de l'équation

$$T'_3(x, \alpha + n - 3, \beta + n - 3) = 0.$$

Moyennant les formules (55) et (57) on s'assure qu'elle a pour racines

$$\frac{\alpha-\beta}{\alpha+\beta+2n-2} \pm \frac{1}{\alpha+\beta+2n-2} \frac{\sqrt{(2\alpha+2n-2)(2\beta+2n-2)}}{\sqrt{\alpha+\beta+2n-3}}.$$

D'autre part,

$$T_1(x, \alpha + n - 1, \beta + n - 1) = x - \frac{\alpha-\beta}{\alpha+\beta+2n-2}.$$

On peut donc poser dans (63)

$$|T_1(\xi_2, \alpha+n-1, \beta+n-1)| = \frac{1}{\alpha+\beta+2n-2} \frac{\sqrt{(2\alpha+2n-2)(2\beta+2n-2)}}{\sqrt{\alpha+\beta+2n-3}},$$

ce qui nous donne, pour $n$ impair,

(64) $$|T_n(\xi_n, \alpha, \beta)| < \frac{2.4\ldots(n-1)}{(\alpha+\beta+n-1)(\alpha+\beta+n+1)\ldots(\alpha+\beta+2n-2)} \frac{\sqrt{(2\alpha+2n-2)(2\beta+2n-2)}}{\sqrt{\alpha+\beta+2n-3}}.$$

**22.** Soit $n$ un nombre pair.

D'après l'hypothèse faite au sujet de $\alpha$ et $\beta$ ($\beta > \alpha$), on a

$$T_n(+1, \alpha, \beta) > |T_n(-1, \alpha, \beta)|.$$

En remarquant que $T_0 = 1$, on tire de (62), à l'aide de (59),

$$(64_1) \qquad \frac{|T_n(\xi_n, \alpha, \beta|}{T_n(+1, \alpha, \beta)} < \frac{1.3.5\ldots(n-1)}{2\beta(2\beta+2)\ldots(2\beta+n-2)} \; \frac{(\alpha+\beta+n)(\alpha+\beta+n+2)\ldots(\alpha+\beta+2n-2)}{(2\beta+n)(2\beta+n+2)\ldots(2\beta+2n-2)},$$

d'où

$$(65) \qquad |T_n(\xi_n, \alpha, \beta)| < T_n(+1, \alpha, \beta),$$

toutes les fois que

$$\beta \geqq \frac{1}{2}.$$

Supposons maintenant que $n$ soit impair ($n = 2p+1$).
Dans ce cas on trouve, en ayant égard à (64) et (59),

$$(66) \qquad \frac{|T_n(\xi_n, \alpha, \beta)|}{T_n(+1, \alpha, \beta)} < \frac{2.4\ldots 2p}{2\beta(2\beta+2)\ldots(2\beta+2p-2)} \cdot \frac{\alpha+\beta+2p+1}{2\beta+2p+2} \cdot$$

$$\cdot \frac{\alpha+\beta+2p+3}{2\beta+2p+4} \cdots \frac{\alpha+\beta+4p-3}{2\beta+4p-2} \; \frac{\sqrt{\alpha+p}}{\sqrt{\beta+p}} \; \frac{\sqrt{\alpha+\beta+4p-1}}{2\beta+2p} <$$

$$< \frac{2.4\ldots 2p}{2\beta(2\beta+2)\ldots(2\beta+2p-2)} \; \frac{\sqrt{2\beta+4p-1}}{2\beta+2p}.$$

On en conclut que

$$(67) \qquad \frac{|T_n(\xi_n, \alpha, \beta)|}{T_n(+1, \alpha, \beta)} < 1, \quad \text{si} \quad \beta \geqq 1$$

et

$$(68) \qquad \frac{|T_n(\xi_n, \alpha, \beta)|}{T_n(+1, \alpha, \beta)} < \sqrt{\pi}, \quad \text{si} \quad \beta \geqq \frac{1}{2}.$$

Si l'on suppose, enfin, que

$$\alpha < \beta < \frac{1}{2},$$

on aura, en tenant compte de $(64_1)$ et (66),

$$(69) \qquad |T_n(\xi_n, \alpha, \beta)| < \frac{\sqrt{n}}{\beta\sqrt{2\pi}} T_n(+1, \alpha, \beta), \quad \text{si} \quad n \text{ est pair}$$

et

$$(70) \qquad |T_n(\xi_n, \alpha, \beta)| < \frac{\sqrt{n+1}}{\beta\sqrt{2}} T_n(+1, \alpha, \beta), \quad \text{si} \quad n \text{ est impair.}$$

On peut donc poser dans l'inégalité (50), appliquée au cas des polynomes de Jacobi,

(71) $$\Phi_n = T_n(+1, \alpha, \beta), \quad \text{si} \quad \beta \geqq 1,$$

(71₁) $$\Phi_n = \varepsilon_1 T_n(+1, \alpha, \beta), \quad \text{si} \quad \beta \geqq \frac{1}{2},$$

où $\varepsilon_1$ est égal à 1 ou à $\sqrt{\pi}$, selon que $n$ soit pair ou impair,

(71₂) $$\Phi_n = \varepsilon_2 T_n(+1, \alpha, \beta), \quad \text{si} \quad 0 < \beta < \frac{1}{2},$$

où $\varepsilon_2$ est égal à $\frac{\sqrt{n}}{\beta\sqrt{2\pi}}$ ou $\frac{\sqrt{n+1}}{\beta\sqrt{2}}$, selon que $n$ soit pair ou impair.

**23.** Passons maintenant au calcul de la constante $\lambda_{n+1}$.

Désignons, pour simplifier l'écriture, $\alpha_{n+1}$ par $\sigma$ et posons, en ayant égard à (32),

$$q_n = (-1)^n \int_\sigma^1 (\sigma - z)^n \, p(z) \, \varphi_{n+1}(z) \, dz.$$

On trouve, en tenant compte de (55),

(72) $$q_n = -\frac{1}{(\alpha+\beta+n)(\alpha+\beta+n+1)\ldots(\alpha+\beta+2n)} \int_\sigma^1 (\sigma - z)^n \frac{d^{n+1} S}{dz^{n+1}} dz,$$

$$S = (1+x)^{\alpha+n}(1-x)^{\beta+n}.$$

En remarquant que

(72₁) $$q_n' = \int_\sigma^1 (\sigma - z)^n \frac{d^{n+1} S}{dz^{n+1}} dz = n \int_\sigma^1 (\sigma - z)^{n-1} \frac{d^n S}{dz^n} dz = n q_{n-1}',$$

on en tire

(73) $$q_n' = -n!\,(1+\sigma)^{\alpha+n}(1-\sigma)^{\beta+n}.$$

Il ne nous reste qu'à trouver la valeur de $\sigma$, c'est à dire la racine de l'équation

$$I_{n-1} = \int_{-1}^{y} (y-z)^{n-1}(1+z)^{\alpha-1}(1-z)^{\beta-1}\, T_{n+1}(z, \alpha, \beta)\, dz = 0.$$

On a

$$I_{n-1} = (n-1)\, I_{n-2},$$

d'où

$$I_{n-1} = (n-1)!\,\big((\alpha-\beta)-(\alpha+\beta+2n)\,x\big) = 0$$

et, par suite,

$$\sigma = \frac{\alpha-\beta}{\alpha+\beta+2n}.$$

Substituant cette valeur de $\sigma$ dans (73), on obtient, en vertu de (72) et $(72_1)$,

$$q_n = \frac{n!\; 2^{\alpha+\beta+2n}}{(\alpha+\beta+n)(\alpha+\beta+n+1)\ldots(\alpha+\beta+2n)}\;\frac{(\alpha+n)^{\alpha+n}(\beta+n)^{\beta+n}}{(\alpha+\beta+2n)^{\alpha+\beta+2n}},$$

d'où, en vertu de (36) et (58),

$$(74)\qquad \lambda_{n+1} = 2\,\frac{q_n}{Q_n} = 4\,\frac{\alpha+\beta+n-1}{(\alpha+\beta+2n-1)(\alpha+\beta+2n)}\;\frac{(\alpha+n)^{\alpha+n}(\beta+n)^{\beta+n}}{(\alpha+\beta+2n)^{\alpha+\beta+2n}}\;\frac{\Gamma(\alpha+\beta+2n)}{\Gamma(\alpha+n)\,\Gamma(\beta+n)}.$$

Il est aisé de s'assurer que $\lambda_{n+1}$ *reste toujours inférieur à l'unité, quels que soient les nombres* $\alpha$, $\beta$ *et l'entier* $n \geqq 2$.

On trouve, en effet, moyennant les inégalités de Stirling,

$$(75)\qquad \lambda_{n+1} < 4\,\frac{\alpha+\beta+n-1}{\alpha+\beta+2n-1}\;\frac{\sqrt{\alpha+n}\,\sqrt{\beta+n}}{(\alpha+\beta+2n)\sqrt{\alpha+\beta+2n}}\;\frac{e^{\frac{1}{12\,(\alpha+\beta+2n)}}}{\sqrt{2\pi}}.$$

Par conséquent,

$$\lambda_{n+1} < \frac{4e^{\frac{1}{48}}}{\sqrt{2\pi}}\,\frac{\beta+n}{(\beta+2n)\sqrt{\beta+2n}} < \frac{e^{\frac{1}{48}}\sqrt{2}}{\sqrt{\pi}} < \frac{16}{17} < 1$$

pour $n \geqq 2$.

**24.** Pour déterminer une limite supérieure de l'erreur absolue qu'on commet en remplaçant une fonction $f(x)$ par le polynome de degré $n$, formé suivant la loi de Fourier à l'aide des polynomes de Jacobi, il ne nous reste qu'à substituer les expressions trouvées de $\Phi_{n+1}$, $\Phi_n$ et $\lambda_{n+1}$ dans l'inégalité (50).

En nous arrêtant au cas le plus simple de $\beta \geqq 1$, on trouve, par exemple,

$$|\rho_{n+1}(x)| < \frac{T_{n+1}(+1,\alpha,\beta) + \lambda_{n+1}\,T_n(+1,\alpha,\beta)}{\Gamma(n+2)}\,\mathsf{M}_{n+1},$$

d'où, en tenant compte de (59),

$$|\rho_{n+1}(x)| < \frac{2^{n+1}}{\Gamma(n+2)} \frac{\beta(\beta+1)\ldots(\beta+n)}{(\alpha+\beta+n)\ldots(\alpha+\beta+2n)}(1+\sigma_{n+1})\,\mathbf{M}_{n+1},$$

où l'on a posé

$$\sigma_{n+1} = \frac{\lambda_{n+1}}{2}\frac{(\alpha+\beta+2n)(\alpha+\beta+2n-1)}{(\alpha+\beta+n-1)(\beta+n)}.$$

On a, en ayant égard à (75),

$$\sigma_{n+1} < \frac{2\sqrt{\alpha+n}\,\sqrt{\beta+n}}{(\beta+n)\sqrt{\alpha+\beta+2n}}\;\frac{e^{\frac{1}{12(\alpha+\beta+2n)}}}{\sqrt{2\pi}};$$

d'où il s'ensuit que, pour $n \gtreqless 2$,

$$\sigma_{n+1} < \frac{\sqrt{2}\,e^{\frac{1}{60}}}{\sqrt{3\pi}} < 0{,}53.$$

On peut donc écrire cette inégalité

$$(76)\qquad |\rho_{n+1}(x)| < 1{,}53\,\frac{2^{n+1}}{\Gamma(n+2)}\frac{\beta(\beta+1)\ldots(\beta+2)}{(\alpha+\beta+n)\ldots(\alpha+\beta+2n)}\,\mathbf{M}_{n+1},$$

ayant lieu pour toutes les valeurs de $n$ à partir de $n = 2$.

Dans les cas de

$$1 > \beta \geqq \frac{1}{2} \quad \text{et} \quad \beta < \frac{1}{2}$$

nous obtiendrons les inégalités correspondantes, en multipliant le second membre de (76) respectivement par 1, et $\frac{\sqrt{n}}{\beta\sqrt{2\pi}}$, si $n$ est pair, par $\sqrt{\pi}$ et $\frac{\sqrt{n+1}}{\beta\sqrt{2}}$, si $n$ est impair.

Désignant maintenant par $\varepsilon$ l'erreur absolue qu'on commet en remplaçant une fonction $f(x)$ par le polynome de degré $n$, formé suivant la loi de Fourier à l'aide des polynomes de Jacobi, on peut écrire

$$(76_1)\qquad \varepsilon = \tau\,\frac{2^{n+1}}{\Gamma(n+2)}\frac{\beta(\beta+1)\ldots(\beta+n)}{(\alpha+\beta+n)(\alpha+\beta+n+1)\ldots(\alpha+\beta+2n)}\,\mathbf{M}_{n+1},$$

où $\tau$ désigne l'une des constantes

$$1{,}53;\qquad 1{,}53\,\sqrt{\pi};\qquad 1{,}53\,\frac{\sqrt{n}}{\beta\sqrt{2\pi}};\qquad 1{,}53\,\frac{\sqrt{n+1}}{\beta\sqrt{2}}.$$

*C'est une formule plus simple et en même temps plus exacte que la formule (68) de même espèce, déduite au n⁰ 28 du Mémoire du 9 janvier 1913 par un procédé beaucoup plus compliqué.*

*L'avantage essentiel de la formule* ($76_1$) *consiste surtout en ce qu'elle subsiste pour tous les points de l'intervalle* $(a, b)$, *les extrémités* $-1$ *et* $+1$ *y comprises*, tandis que la formule (68), que nous venons de rappeler, ne s'applique qu'aux points intérieurs à l'intervalle $(-1, +1)$.

**25.** Il est intéressant de remarquer cependant que lorsqu'il s'agit du calcul de la limite supérieure de l'écart $|\rho_{n+1}(x)|$ seulement sur un certain segment, intérieur à l'intervalle $(-1, +1)$, la formule ($51_1$) conduit souvent à des résultats meilleurs, ce qui caractérise bien l'exactitude de cette formule générale et l'avantage de son emploi pour le but indiqué.

Proposons nous à trouver, par exemple, la limite supérieure de l'écart du polynome

$$\Pi_n(x) = \sum_{k=0}^{n} A_k\, T_n(x, 2, 2), \qquad (\alpha = \beta = 2)$$

$$A_k = \frac{\int_{-1}^{+1} (1-x^2)\, f(x)\, T_k(x, 2, 2)\, dx}{\int_{-1}^{+1} (1-x^2)\, T_k^2(x, 2, 2)\, dx}$$

de la fonction $f(x)$ sur le segment $\left(-\frac{1}{2}, +\frac{1}{2}\right)$.

Faisant, dans ($76_1$),

$$\alpha = \beta = 2,$$

on trouve

$$\varepsilon = 1{,}53\, \frac{\sqrt{\pi}}{4\sqrt{2}}\, \frac{(n+2)(n+3)}{\sqrt{n+1}\,\sqrt{2n+3}}\, \frac{\sqrt{n+1}}{2^n . \Gamma(n+2)}\, \mathsf{M}_{n+1}.$$

Si l'on fait, par exemple, $n = 10$, on aura

(77) $$|\rho_{11}(x)| < 5{,}3\, \frac{\sqrt{10}}{2^{10} . 11!}\, \mathsf{M}_{11}.$$

Prenons maintenant l'inégalité ($51_1$).

Dans le cas considéré

$$\frac{b-a}{2} = 1, \quad \alpha' = \beta' = 0, \quad q_0 = 1, \quad \rho = 1,$$

$$u_0 = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}, \qquad Q^2 = \int_{-1}^{+1} (1-x^2)\, dx = \frac{4}{3}$$

et, en vertu de (74),

$$\frac{4|\lambda_{n+1}|}{b-a} = 2\lambda_{n+1} = \frac{2(n+3)}{\sqrt{\pi}(2n+3)} \frac{\Gamma\left(n+2+\frac{1}{2}\right)}{\Gamma(n+3)} =$$

$$= \frac{n+3}{n+2} \cdot \frac{1.2\ldots(2n+1)}{2.4\ldots(2n+2)} < \frac{n+3}{(n+2)\sqrt{\pi n}} < 0,8 \quad \text{pour } n \geqq 1.$$

On peut donc poser

$$\sigma = \frac{16\sqrt{2}}{3\sqrt{3\pi}}, \qquad 1 + \frac{4|\lambda_{n+1}|}{b-a} < 1,8$$

et

$$\tau_{n+1} < \frac{16\sqrt{6}}{5\sqrt{\pi}}.$$

L'inégalité ($51_1$) devient

$$|\rho_{n+1}(x)| < \varepsilon_1 = \frac{16\sqrt{6}}{5\sqrt{\pi}} \frac{\sqrt{n+1}}{2^n \Gamma(n+2)} \mathbf{M}_{n+1}.$$

Si nous faisons, comme précédemment, $n = 10$, nous aurons

$$|\rho_{11}(x)| < 4,2 \frac{\sqrt{10}}{2^{10}.11!} \mathbf{M}_{11} \text{*},$$

une inégalité plus exacte que celle de (77), déduite de la formule ($76_1$).

La différence sera d'autant plus sensible que $n$ sera plus grand, car le rapport

$$\frac{\varepsilon}{\varepsilon_1} = 1,53 \frac{5\pi}{64\sqrt{12}} \frac{(n+2)(n+3)}{\sqrt{n+1}\sqrt{2n+3}} > \frac{(n+2)(n+3)}{10\sqrt{n+1}\sqrt{2n+3}}$$

tend vers l'infini en même temps que $n$.

**26.** Le cas particulier où

$$\alpha = \beta,$$

lorsque les polynomes $T_n(x, \alpha, \beta)$ se réduisent aux polynomes symétriques de Jacobi merite une attention particulière.

L'étude détaillée du problème d'approximation dans les cas les plus simples et les plus intéressants des polynomes de Legendre et des polynomes trigonométriques et l'application de diverses conséquences, qui en découlent, au problème du calcul approché des intégrales définies fera l'objet d'une autre Note.

---

* Plus exactement

$$|\rho_{11}(x)| < 3,2 \frac{\sqrt{10}}{2^{10}.11!} \mathbf{M}_{11}.$$

**Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1917.**

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences).

# О строеніи женскаго полового аппарата и о созрѣваніи яйца у *Salpa bicaudata*.

**В. В. Заленскаго.**

(Доложено въ засѣданіи Отдѣленія Физико-Математическихъ Наукъ 18 января 1917 г.).

Въ моихъ прежнихъ изслѣдованіяхъ[1] о развитіи сальпъ я указалъ на главныя особенности развитія зародыша *S. bicaudata*, отличающія его отъ развитія другихъ видовъ сальпъ. Къ сожалѣнію я не могъ тогда найти матерьяла для изученія самыхъ раннихъ стадій развитія: созрѣванія яйца и первыхъ стадій сегментаціи. Пробѣлъ въ этомъ отношеніи былъ вскорѣ пополненъ сначала Тодаро[2], а впослѣдствіи Коротневымъ[3]. Тодаро описалъ впервые молодой яичникъ *S. bicaudata* до періода созрѣванія яйца, Коротневъ описалъ нѣкоторыя стадіи развитія яичника и сегментаціи. Ни одинъ изъ этихъ изслѣдователей не сообщилъ ничего о созрѣваніи яйца.

Въ развитіи *S. bicaudata* все происходитъ не такъ какъ у другихъ сальпъ, начиная съ самаго положенія женскаго полового аппарата и кончая положеніемъ зародыша. Яйцевая камера, въ которой происходитъ сегментація яйца, лежитъ, какъ это извѣстно уже изъ моихъ прежнихъ изслѣдованій, въ особомъ выростѣ кожи и клоакальной стѣнки, являющемся въ видѣ трубки, названной мною раньше генитальной трубкой (Genitalrohr loc. cit.). Эта трубка, направленная спереди назадъ и оканчивающаяся слѣпо, состоитъ изъ двухъ оболочекъ: наружной, происходящей отъ эктодерма, и внутренней — происходящей отъ клоакальной полости; внутренняя трубка входитъ въ наружную, между ними находится кровеносная полость. Въ этой полости лежитъ яйцевая камера съ находящимся въ ней сегментирующимся яйцомъ. Такая стадія есть самая ранняя, которую мнѣ пришлось наблюдать. Болѣе

[1] W. Salensky Neue Untersuchungen über die embryonale Entwickl. der Salpen (Mittheil. aus d. Zool. Station zu Neapel. Bd. IV).

[2] Fr. Todaro. Studi ulteriori sullo sviluppo delle Salpe (Atti della reale Accademia dei Lincei. Ser. IV. Vol. I. 1884—85).

[3] A. Korotneff. Tunicatenstudien (Mitt. aus d. Zoolog. Station zu Neapel. Bd. XI).

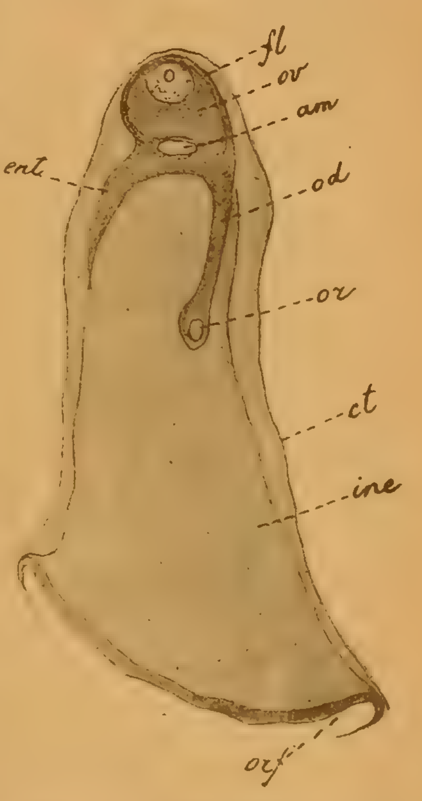
раннихъ стадій развитія я въ то время не наблюдалъ. Я видѣлъ далѣе, что содержимое яйцевой камеры, состоящее изъ бластомеръ и калиммоцитовъ (гонобластовъ по моей прежней номенклатурѣ) выходитъ въ полость клоакальной трубки, которую я ошибочно принялъ за расширенный яйцеводъ и которую я буду называть теперь инкубаціонной трубкой. Вотъ общая схема развитія зародыша *S. bicaudata*, которую я и составилъ на основаніи моихъ тогдашнихъ наблюденій, при которыхъ я, какъ сказано выше, не имѣлъ въ распоряженіи матерьяла, относящагося къ раннимъ стадіямъ развитія.

Тодаро удалось наблюдать очень раннія стадіи развитія яйца и подвинуть наши свѣдѣнія относительно развитія *S. bicaudata*. Изъ его изслѣдованій видно, что яичникъ, въ очень молодыхъ стадіяхъ развитія состоитъ изъ яйцевой камеры, соединенной съ трубкой, передняя часть которой составляетъ яйцеводъ, а задняя — отростокъ зародышеваго мѣшка: sacco proligero (по его номенклатурѣ) или воронки (по моей, см. мою статью «О созрѣваніи и оплодотвореніи яйца у *S. maxima-africana*» Изв. Акад. Наукъ, февраль 1916). Яйцеводъ открывается тогда непосредственно въ клоакальную полость. Впослѣдствіи стѣнка клоакальной полости, въ томъ мѣстѣ гдѣ находится женскій половой аппаратъ, образуетъ выростъ въ видѣ слѣпой трубки, направленной назадъ, — зачатокъ инкубаціонной камеры. Этотъ выростъ толкаетъ наружу кожу или эктодермъ материнскаго тѣла, который и облекаетъ клоакальную трубку снаружи. Такимъ образомъ происходитъ генитальная трубка, состоящая изъ двухъ трубокъ вложенныхъ одна въ другую: инкубаціонной, внутренней, энтодермальнаго происхожденія, и эктодермальной наружной. Какимъ образомъ женскій половой аппаратъ передвигается въ слѣпой конецъ генитальной трубки (матки, какъ ее называетъ Тодаро), это неизвѣстно, такъ какъ между двумя ранними стадіями развитія яичника *S. bicaudata*, описанныхъ Тодаро, существуетъ большой пробѣлъ, во время котораго происходитъ образованіе генитальной трубки и движеніе женскаго полового аппарата въ задній конецъ послѣдней. Этотъ важный періодъ развитія не былъ изслѣдованъ Тодаро, вѣроятно вслѣдствіе недостатка въ матерьялѣ. Къ сожалѣнію сальпы съ такими ранними стадіями развитія женскаго полового аппарата попадаются чрезвычайно рѣдко. Мнѣ, въ собранномъ консервированномъ мною матерьялѣ, не удалось найти раннихъ стадій развитія женскаго полового аппарата. Коротневъ[1] отчасти разъясняетъ этотъ вопросъ. Изъ его рисунковъ (loc. cit., fig. 19 — 22, taf. 15) видно, что онъ наблюдалъ промежуточныя стадіи между двумя стадіями развитія, — описанными Тодаро; по

[1] A. Korotneff. Tunikatenstudien (Mitt. aus d. Zool. Station zu Neapel. Bd. II).

крайней мѣрѣ видно, что въ молодыхъ стадіяхъ развитія, когда инкубаціонная камера генитальной трубки еще мала, воронка (его Follikularfortsatz) поднята вверхъ и образуетъ одну прямую линію съ яйцеводомъ, впослѣдствіи же загибается внизъ, т. е. принимаетъ то положеніе, которое она занимаетъ въ поздней изъ описываемыхъ Тодаро стадій развитія. Коротневъ описываетъ правильно эти послѣднія стадіи развитія полового аппарата и это описаніе вполнѣ сходно съ описаніемъ Тодаро. Яйцеводъ съ яйцевой камерой и воронкою образуютъ дугу, сидящую верхомъ на слѣпомъ концѣ инкубаціонной камеры: яйцевая камера лежитъ на верхушкѣ или слѣпомъ концѣ ея, яйцеводъ и воронка образуютъ подобіе ножекъ спускающихся отъ верхушки по обѣимъ противулежащимъ бокамъ ея (ср. Korotneff, loc. cit., taf. 15, fig. 22 и 23). Эта стадія есть самая ранняя, которую мнѣ удалось наблюдать на имѣющемся у меня матерьялѣ и я начну изложеніе явленій созрѣванія яйца и сегментаціи съ нея.

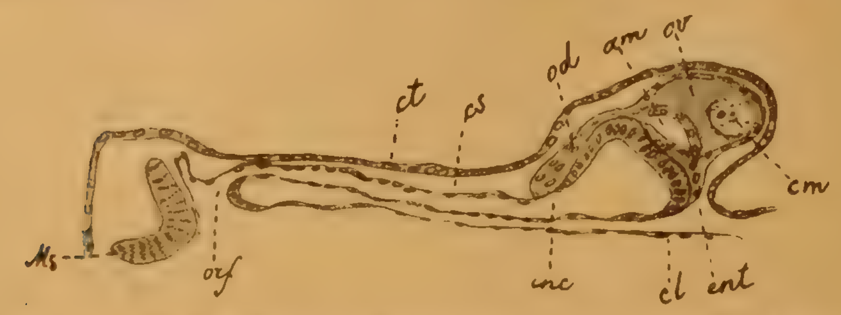
На фигурѣ 1 представлена отпрепарированная генитальная трубка съ лежащимъ внутри ея женскимъ половымъ аппаратомъ. Она имѣетъ, какъ видно изъ рисунка, коническую форму и состоитъ изъ наружнаго или кожнаго слоя (*p*), составляющаго продолженіе кожи, и изъ внутренней (инкубаціонной) трубки (*inc*), составляющей продолженіе клоаки. Расширеннымъ концомъ инкубаціонная трубка открывается широкимъ отверстіемъ въ клоакальную полость, суженная задняя часть ея оканчивается слѣпо. На этомъ слѣпомъ концѣ ея располагается яйцевая камера съ выводящимъ протокомъ и воронкою.




**Фиг. 1.** Генитальная трубка съ молодымъ женскимъ половымъ аппаратомъ: *ov* — яйцевая клѣтка; *fl* — ядро яйцевой клѣтки; *od* — яйцеводъ; *am* — ампула яйцевода; *or* — отверстіе яйцевода въ инкубаціонную камеру (*inc*); *ct* — кожный покровъ генитальной трубки; *ent* — воронка. (Zeiss. Apochr. Oc. 2 + Syst. 3).

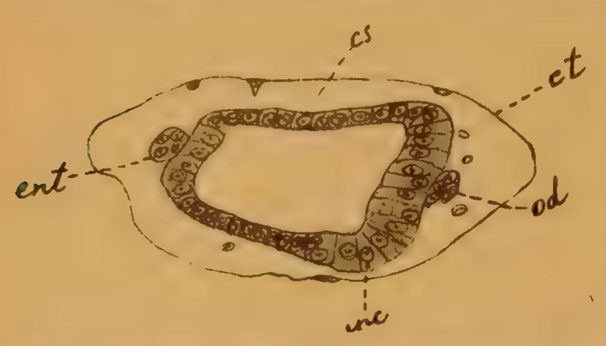
Между наружнымъ слоемъ: эктодермомъ генитальной трубки и внутреннимъ, клоакальнымъ находится кровеносная полость, которая очень ясно видна на продольныхъ разрѣзахъ черезъ генитальную трубку (фиг. 2 *cs*). Женскій половой аппаратъ находится, какъ у другихъ сальпъ, описанныхъ мною прежде (*S. maxima* и *S. fusiformis*) въ кровеносной полости (фиг. 2, 3 *cs*),

а слѣдовательно всегда омывается кровью (фиг. 2). Я подчеркиваю такое положеніе полового аппарата, весьма типичное для всѣхъ видовъ сальпъ и




**Фиг. 2.** Продольный разрѣзъ черезъ генитальную трубку: *ct* — кожный слой; *cs* — кровеносный синусъ; *od* — яйцеводъ; *am* — ампула яйцевода; *or* — яйцевая клѣтка; *cm* — стѣнка яйцевой камеры (фолликулъ); *ent* — воронка; *cl* — стѣнка клоаки; *inc* — инкубаціонная камера съ ея отверстіемъ въ клоаку (*orf*); *Ms* — мускулъ. (Ос. 2 + S. 3).

имѣющее большое физіологическое значеніе, потому что въ литературѣ можно найти данныя нѣсколько отличающіяся отъ сообщенныхъ здѣсь. Тодаро полагаетъ, что и у *S. bicaudata* между эктодермомъ и клоакальною трубкою (по его номенклатурѣ маткою) находится сѣть сосудовъ, которая вливается въ два большихъ сосуда: одинъ приносящій кровь, а другой уносящій. Это различіе между моимъ взглядомъ и Тодаро не существенно, такъ какъ въ кровеносныхъ полостяхъ сальпъ часто встрѣчаются перекладины, раздѣляющія полости эти на отдѣльныя лакуны, играющія роль малыхъ сосудовъ. Число этихъ перекладинъ можетъ быть различно, и если ихъ мало, то кровеносныя полости будутъ являться сплошными. Важно здѣсь существованіе самихъ полостей, раздробленныхъ или цѣльныхъ — это представляется не особенно существеннымъ. Коротневъ (loc. cit., стр. 348) не говоритъ совсѣмъ о кровеносныхъ полостяхъ, окружающихъ женскій половой аппаратъ, а утверждаетъ, что яйцо со своими принадлежностями заключено въ туникѣ. Слово «туника» есть общее и устарѣлое выраженіе, заключающее въ себѣ понятіе о многихъ различныхъ органахъ, составляющихъ по мнѣнію прежнихъ анатомовъ, собственно стѣнку




**Фиг. 3.** Поперечный разрѣзъ черезъ генитальную трубку въ той же стадіи развитія какъ на фиг. 1 и 2. Значеніе буквъ то же какъ на фиг. 1 и 2.

тѣла: целлулозный покровъ, эпидермисъ, соединительную ткань и даже стѣнку дыхательной полости. Въ настоящее время это понятіе расчленено соотвѣтственно съ современными взглядами анатоміи. Поэтому описаніе Коротнева очень неопредѣленно и мы на немъ останавливаться больше не будемъ. Очевидно Коротневъ не обратилъ вниманія на положеніе женскаго полового аппарата въ кровеносной полости.

Женскій половой аппаратъ, лежащій въ слѣпомъ концѣ генитальной трубки, состоитъ изъ яйцевой камеры (*co*), яйцевода (*od*) и воронки (*ent*). Яйцевая камера располагается на верхушкѣ инкубаціонной камеры, яйцеводъ и воронка свѣшиваются по обѣимъ сторонамъ ея, плотно прилегая къ ея стѣнкамъ (фиг. 2, 4 и 7). Тодаро и Коротневъ описываютъ яйцеводъ какъ прямую трубку, открывающуюся своимъ переднимъ концомъ, посредствомъ маленькаго отверстія въ полость инкубаціонной камеры. Тодаро первый обратилъ вниманіе на то, что въ яйцеводѣ *S. bicaudata* отсутствуетъ плотная шнуровидная часть, существующая у другихъ сальпъ, изслѣдованныхъ Тодаро, главнымъ образомъ *S. maxima*, *S. pinnata* и *S. virgula*. Я вполнѣ могу подтвердить это показаніе, но долженъ обратить вниманіе на другой, не менѣе важный фактъ, а именно на отсутствіе у *S. bicaudata* receptaculum seminis, который очень хорошо развитъ у текогонныхъ сальпъ, по крайней мѣрѣ тѣхъ, которыхъ мнѣ пришлось изслѣдовать. Это обстоятельство имѣетъ очень важное значеніе, такъ какъ оно находится въ связи съ тѣмъ, что у *S. bicaudata* не приходится наблюдать спермієвъ въ выводящихъ протокахъ ихъ женскаго полового аппарата. Яйцеводъ (фиг. 2 и 7 *od*) представляетъ прямую довольно короткую трубку, прилегающую плотно къ стѣнкѣ инкубаціонной камеры и открывающуюся своимъ переднимъ концомъ въ послѣднюю (фиг. 7 *ap*). Просвѣтъ яйцевода очень малъ и наполненъ всегда слизью.

Положеніе яйцевода и воронки видно очень ясно и на поперечныхъ разрѣзахъ черезъ генитальную трубку (фиг. 3). Оба эти органа (*ent* и *od*) лежатъ на обоихъ полюсахъ четырехугольной, въ разрѣзѣ, генитальной трубки другъ противъ друга. Ни въ одномъ изъ этихъ органовъ не видно просвѣта. Въ воронкѣ онъ очень малъ, въ яйцеводѣ (*od*) наполненъ слизью.

Задній конецъ яйцевода расширяется въ довольно обширную полость (*am*), лежащую непосредственно подъ яйцевой камерой. Тодаро принимаетъ эту полость за гомологъ того расширенія яйцевой камеры у другихъ сальпъ (*S. maxima*, *S. pinnata*), которое онъ назвалъ sacco proligero, а то, что я называю воронкою (*ent*), онъ называетъ отросткомъ sacco proligero. У названныхъ сейчасъ видовъ сальпъ sacco proligero не соединяется однако съ яйцеводомъ, какъ можно легко видѣть изъ рисунковъ Тодаро

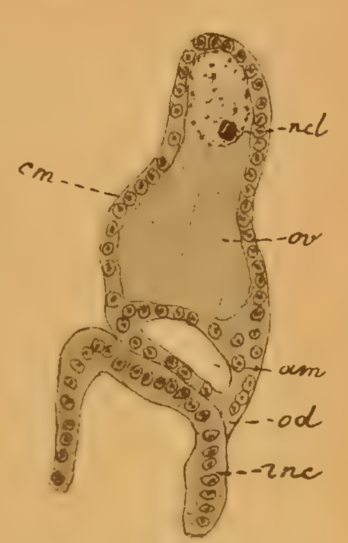
(loc. cit. 1, 7 и 8. Таб. I), а соединяется съ полостью своего отростка и съ полостью яйцевой камеры. Полость составляющая расширеніе яйцевода у *S. bicaudata*, соединяется однако, съ яйцеводомъ, но не соединяется, по крайней мѣрѣ въ теченіе періода созрѣванія яйца, съ яйцевой камерой. Какъ увидимъ изъ дальнѣйшаго описанія, и расширеніе яйцевода (*am*), о которомъ идетъ рѣчь, впослѣдствіи также вступаетъ въ соединеніе съ яйцевой камерой; первоначально же обѣ полости отгорожены другъ отъ друга и вообще яйцевая камера не соединяется ни съ яйцеводомъ, ни съ воронкой. Изъ этого ясно, что едва ли ампуловидное расширеніе яйцевода у *S. bicaudata* можно приравнять къ sacco proligero Тодаро; оно не имѣетъ первоначально никакого отношенія къ яйцевой камерѣ, а такъ какъ оно имѣетъ форму ампулы, то мы его будемъ называть *ампулою яйцевода*. Она первоначально имѣетъ сообщеніе съ одной стороны съ яйцеводомъ, съ другой — съ воронкою.

*Воронка* (фиг. 7 *ent*) представляетъ тонкій полый отростокъ яйцевода, или его ампулы загибающійся кпереди и прилегающій къ половой трубкѣ со стороны противоположной яйцеводу. Основная, задняя часть ея расширена, передняя же постепенно суживается и оканчивается заостреннымъ концомъ. Полость ея, находящаяся только въ задней ея части, составляетъ продолженіе полости ампулы яйцевода.

*Яйцевая камера* (*co* фиг. 2), состоящая изъ эпителіальной стѣнки (фолликулярнаго эпителія) и изъ яйцевой клѣтки, имѣетъ въ раннихъ стадіяхъ созрѣванія яйца, шарообразную форму (фиг. 1 и 2 *cm*) и вполнѣ замкнута. Передняя часть ея, прилегающая къ половой трубкѣ вогнута, вслѣдствіе того, что она вдавливается лежащей подъ нею ампулой яйцевода. Вскорѣ однако задній конецъ яйцевой камеры вытягивается въ пальцевидный, закругленный на концѣ отростокъ (фиг. 4 и 7), вслѣдствіе чего яйцевая камера получаетъ грушевидную форму (фиг. 4 и 7). Стѣнка яйцевой камеры (*co*) состоитъ изъ маленькихъ кубовидныхъ эпителіальныхъ клѣтокъ (фолликулярный эпителій), снабженныхъ ядрами, хроматинъ которыхъ скопляется въ видѣ маленькой точки, располагающейся въ центрѣ ядра.

Яйцевая камера прилегаетъ своею переднею, расширенною частью къ ампулѣ яйцевода. При изслѣдованіи ампулы и стѣнки яйцевой камеры на продольныхъ разрѣзахъ (фиг. 4, 7) оказывается, что полости этихъ двухъ органовъ раздѣлены другъ отъ друга перегородкой, состоящей только изъ одного слоя клѣтокъ. Если бы полость яйцевой камеры и ампулы яйцевода представляли замкнутые мѣшки, то тогда видны были два слоя клѣтокъ: одинъ принадлежащій яйцевой камерѣ и другой, ампулѣ яйцевода. Такъ какъ

перегородка состоитъ только изъ одного слоя, то отсюда слѣдуетъ, что одинъ изъ этихъ органовъ женскаго полового аппарата не имѣетъ стѣнки въ мѣстѣ соприкосновенія съ другимъ. Является вопросъ: какой изъ нихъ не имѣетъ собственной стѣнки? Этотъ вопросъ легко разрѣшается, если мы обратимся къ болѣе раннимъ стадіямъ развитія женскаго полового аппарата, описаннымъ и нарисованнымъ Тодаро, въ его цитированномъ трудѣ. На фигурѣ 9 (loc. cit. Tab. I) у Тодаро представленъ женскій половой аппаратъ въ той стадіи развитія, когда еще генитальная трубка не образовалась и когда онъ лежитъ непосредственно подъ клоакальной стѣнкой совершенно такъ, какъ и у другихъ видовъ сальпъ. На этой стадіи женскій половой аппаратъ состоитъ изъ прямой еще трубки, представляющей зачатокъ яйцевода и воронки. На этой трубкѣ прикрѣплена молодая яйцевая камера, состоящая изъ эпителіальной стѣнки (фолликулярнаго эпителія), окружающей яйцевую клѣтку. При внимательномъ разсмотрѣніи обѣихъ нарисованныхъ на фигурѣ 9 (loc. cit. Tab. I) частей видно очень ясно, что въ томъ мѣстѣ, гдѣ яйцевая камера прикрѣпляется къ яйцеводу, въ послѣднемъ нѣтъ собственной стѣнки, и яйцевая камера, слѣдовательно, прямо погружена въ полость яйцевода. Когда выростаетъ половая трубка изъ клоакальной стѣнки, то она увлекаетъ, какъ сказано выше, съ собою женскій половой аппаратъ, который и помѣщается въ концѣ концовъ на верхушкѣ генитальной трубки. Яйцеводъ и воронка при этомъ изгибаются и ложатся на двухъ противоположныхъ сторонахъ стѣнки инкубаціонной камеры. Яйцевая камера помѣщается на самой верхушкѣ инкубаціонной камеры. Подъ нею образуется расширеніе яйцевода, названное мною ампулой.




**Фиг. 4.** Продольный разрѣзъ черезъ яйцевую камеру (*cm*), сидящую на инкубаціонной камерѣ (*inc*) съ ампулой (*am*), частью яйцевода (*od*); *ncl* — nucleolus. (Oc. 2 + Imm. 1,5).

На основаніи этихъ фактовъ, взятыхъ изъ рисунка ранней стадіи развитія женскаго полового аппарата, слѣдуетъ придти къ выводу, что перегородка, раздѣляющая полости яйцевой камеры и ампулы яйцевода другъ отъ друга, есть въ сущности только часть стѣнки яйцевой камеры, а слѣдовательно ампула яйцевода не представляетъ замкнутый мѣшокъ, а желобъ, открытый въ направленіи къ яйцевой камерѣ и сросшійся своими краями со стѣнками послѣдней. Въ мѣстахъ сростанія ампулы со стѣнкою яйцевой камеры стѣнки обѣихъ сильно утолщены (фиг. 4 и 7). Передняя стѣнка яйцевой камеры, служащая перегородкою между ея полостью и полостью ампулы

уже въ этихъ раннихъ стадіяхъ развитія сильно утончается въ своей центральной части. Какъ мы увидимъ при изслѣдованіи болѣе развитыхъ яйцевыхъ камеръ, въ этомъ именно мѣстѣ происходитъ разрывъ перегородки, а слѣдовательно и соединеніе полостей яйцевой камеры и ампулы яйцевода.

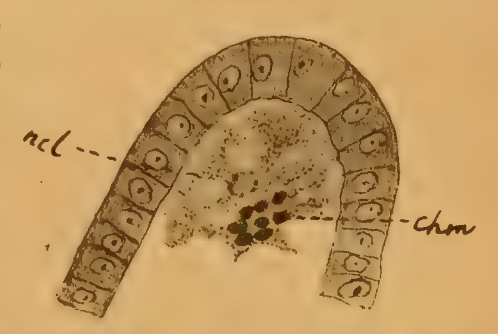
*Яйцевая клѣтка* наполняетъ всю полость яйцевой камеры, она сначала шарообразна, а потомъ, удлиняясь на заднемъ концѣ, принимаетъ грушевидную форму. Въ яйцевой клѣткѣ можно различить два полюса, совершенно соотвѣтствующіе таковымъ же яйцевой клѣтки текогонныхъ сальпъ (*S. africana* и *S. fusiformis*). Задняя часть яйцевой клѣтки имѣетъ форму пальца и соотвѣтствуетъ заднему полюсу яйца упомянутыхъ видовъ асцидій, который я назвалъ тамъ полюсомъ созрѣванія. У *S. africana* и *S. fusiformis* онъ также заостренъ, но не такъ вытянутъ какъ у *S. bicaudata*. Передняя, расширенная часть соотвѣтствуетъ, по своему отношенію къ выводному протоку полового аппарата, передней части яйцевой клѣтки, которую я назвалъ у упомянутыхъ видовъ сальпъ полюсомъ оплодотворенія, такъ какъ черезъ эту часть проникаетъ спермій въ яйцевую клѣтку. У *S. bicaudata* я могу сохранить это названіе только по аналогіи, такъ какъ я не видѣлъ у нея не только проникновенія спермій въ яйцо, но и вообще не видѣлъ спермій въ выводящемъ протокѣ.

Плазма яйцевой клѣтки мелкозерниста и представляетъ однородную массу, совершенно выполняющую полость яйцевой камеры въ раннихъ стадіяхъ (фиг. 2) развитія и отстающую отъ стѣнокъ яйцевой камеры въ болѣе позднихъ (фиг. 3).

Ядро яйцевой клѣтки (фиг. 4 и 7) даже въ самыхъ молодыхъ яйцахъ, имѣющихъ еще шарообразную форму, располагается въ заднемъ полюсѣ яйца. Оно сравнительно большой величины, овальное и заполняетъ собою всю пальцевидную заднюю часть яйца. Ядро представляетъ пузырекъ съ очень тонкими стѣнками и наполненный прозрачной свѣтлой жидкостью, въ которой растянута не особенно густая сѣть ахроматина, заключающая маленькія, интенсивно окрашивающіяся желѣзнымъ гематоксилиномъ зернышки хроматина. Внутри ядра въ яйцахъ до созрѣванія всегда находится крупное ядрышко, очень интенсивно окрашивающееся желѣзнымъ гематоксилиномъ. Присутствіе ядрышка въ яйцевыхъ клѣткахъ *S. bicaudata* очень характерно для этого вида сальпъ. У другихъ видовъ я никогда не видѣлъ ядрышка въ яйцѣ; у *S. bicaudata* въ извѣстныхъ стадіяхъ развитія я встрѣчалъ его на всѣхъ изслѣдованныхъ мною разрѣзахъ, начиная съ раннихъ стадій развитія вплоть до образованія ядернаго веретена. Оно заключаетъ въ себѣ большое количество, повидимому, хроматиннаго вещества, красящагося очень сильно и потому выступающаго очень рѣзко. Не все ядрышко со-

стоитъ, однако, изъ одного хроматиннаго вещества. На разрѣзахъ можно замѣтить въ немъ и болѣе свѣтлыя пятна, хотя и въ очень небольшомъ количествѣ.

Ядрышко не принимаетъ, повидимому, никакого участія въ дальнѣйшихъ процессахъ развитія яйцевой клѣтки. Уже при началѣ образованія ядернаго веретена 1-й полярной клѣтки, оно выходитъ изъ ядра и ложится сбоку (фиг. 5). Впослѣдствіи оно вѣроятно совсѣмъ растворяется въ плазмѣ, такъ какъ въ стадіяхъ, слѣдующихъ за созрѣваніемъ яйца, я уже не могъ найти слѣдовъ его. При этомъ слѣдуетъ замѣтить, что и въ той стадіи, когда оно выходитъ изъ ядра, оно значительно слабѣе окрашивается гематоксилиномъ и является блѣднымъ сравнительно съ окрашенными хромозомами. Очевидно, оно подвергается какимъ-то химическимъ измѣненіямъ, которыя, повидимому, заключаются въ потерѣ имъ вещества, поглощающаго желѣзный гематоксилинъ, по всей вѣроятности хроматина.

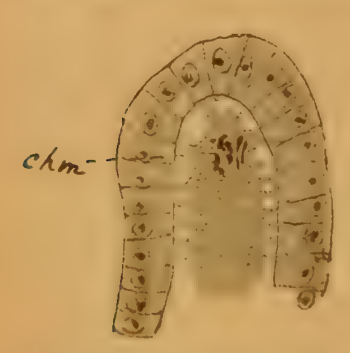



**Фиг. 5.** Задняя, пальцевидная часть яйцевой камеры во время приготовленія ядра къ образованію первыхъ ядерныхъ всретенъ. Изъ ядра вышли 8 шаровидныхъ хромозомъ (*chm*) и ядрышко (*ncl*). (Zeiss. Oc. 8 + Im. 1,5).

У *S. bicaudata*, также какъ и у другихъ сальпъ, подборъ стадіи созрѣванія яйца зависитъ отъ благопріятныхъ случайностей. Здѣсь нельзя, конечно, разсчитывать на наблюденіе процессовъ созрѣванія на одномъ и томъ же яйцѣ. Поэтому нельзя и ожидать полученія непрерывнаго ряда стадій созрѣванія яйца. Всегда между отдѣльными стадіями будутъ находиться незаполненные промежутки.

Въ самой ранней стадіи, которую мнѣ приходилось наблюдать, оболочка ядра исчезаетъ и содержимое ядра выпадаетъ внутрь плазмы задней, заостренной части яйцевой клѣтки. Это содержимое состоитъ изъ хроматина. Ахроматинная сѣтка очевидно уже разрушена. Зерна хроматина, хромозомы, располагаются въ формѣ овала; по всей вѣроятности они въ такомъ же порядкѣ лежали въ ядрѣ, такъ какъ они всѣ въ сложности повторяютъ собою овальную форму ядра. Хромозомы имѣютъ приблизительно шарообразную форму и очень хорошо окрашиваются желѣзнымъ гематоксилиномъ. Что касается числа ихъ въ ядрѣ, то насколько я могъ убѣдиться изъ сравненія разрѣзовъ этой серіи, ихъ восемь. Онѣ всѣ попали въ разрѣзъ фигуры 5. Въ слѣдующемъ разрѣзѣ ихъ гораздо меньше и притомъ онѣ меньшихъ размѣровъ. Поэтому я считаю эти послѣднія за отрѣзки хромозомъ, попавшихъ въ разрѣзъ фигуры 5.

Слѣдующая стадія созрѣванія яйца очень близка къ только что описанной. Она также характеризуется присутствіемъ группы хромозомъ, лежащихъ на мѣстѣ ядра въ заднемъ вытянутомъ полюсѣ яйцевой клѣтки, но эти хромозомы значительно отличаются по своей формѣ отъ только что описанныхъ. Онѣ имѣютъ форму неправильныхъ палочекъ. Нѣкоторыя изъ нихъ утолщены на одномъ концѣ, другія изогнуты, нѣкоторыя утолщены по срединѣ. Всѣ хромозомы лежатъ параллельно продольной оси яйца и отдѣлены другъ отъ друга, между ними видна болѣе блѣдная плазма яйца. Онѣ образуютъ вмѣстѣ пучекъ сильно окрашенныхъ палочекъ. Что касается ихъ числа, то сосчитать ихъ теперь труднѣе. На фигурѣ 6 видно шесть палочекъ; на слѣдующемъ разрѣзѣ, который здѣсь не нарисованъ видны еще нѣсколько хромозомъ. Часть этихъ послѣднихъ несомнѣнно представляютъ части хромозомъ, попавшихъ въ разрѣзъ фигуры 6; часть же другихъ, не попавшихъ. Я думаю, что въ общемъ и на этомъ разрѣзѣ находятся тѣ же восемь хромозомъ, которыя мы видѣли въ предыдущей стадіи (фиг. 5), гдѣ онѣ имѣли еще шарообразную форму.



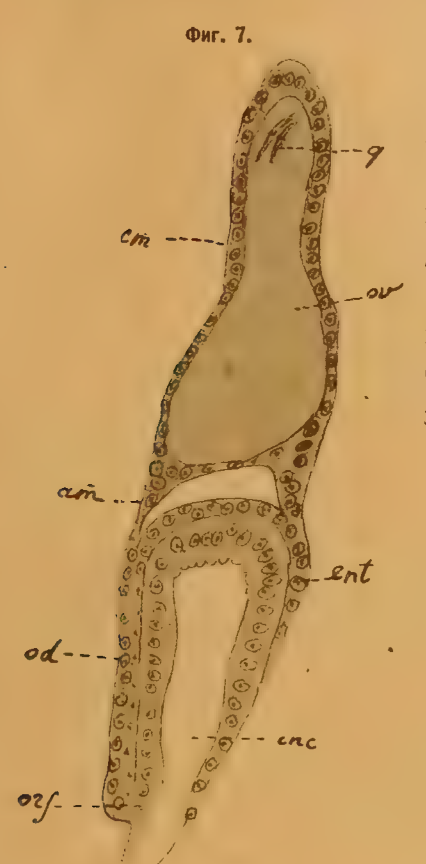

**Фиг. 6.** Такой же разрѣзъ какъ на фиг. 5, но въ немного болѣе позднюю стадію развитія, когда шаровидныя хромозомы превратились въ палочковидныя (*chm*). (Zeiss. Oc. 8 + Imm. 1,5).

Несмотря на тщательныя изслѣдованія разрѣзовъ, мнѣ не удалось найти въ этой стадіи центрозомъ, по всей вѣроятности потому, что онѣ чрезвычайно малы. Такъ какъ процессъ образованія полярныхъ клѣтокъ идетъ здѣсь совершенно по тому же типу, какъ и у другихъ животныхъ, то едва ли есть основанія думать, что у *Salpa bicaudata* центрозомы отсутствуютъ, тѣмъ болѣе, что въ болѣе позднихъ стадіяхъ я ихъ видѣлъ.

Ближайшая стадія, которую мнѣ удалось наблюдать, есть стадія веретена, которая, надо замѣтить попадается гораздо чаще, чѣмъ разсмотрѣнныя до сихъ поръ стадіи созрѣванія яйца. При образованіи 1-й полярной клѣтки въ яйцѣ *S. bicaudata* образуется два ядерныхъ веретена. Существованіе двухъ веретенъ въ митозѣ, для образованія полярныхъ клѣтокъ не есть новость для сальпъ. Въ яйцѣ *S. maxima-africana* я также наблюдалъ и описалъ два веретена при образованіи 2-й полярной клѣтки. При образованіи 1-й полярной клѣтки я видѣлъ только одно веретено на всѣхъ довольно многочисленныхъ препаратахъ, которые мнѣ пришлось наблюдать. Изъ присутствія двухъ ядерныхъ веретенъ нельзя заключать, что у *S. bicaudata* образуется за разъ двѣ полярныя клѣтки. Изъ обоихъ веретенъ образуются, послѣ ихъ раздѣленія, тѣже два ядра, какъ и у другихъ животныхъ: ядро

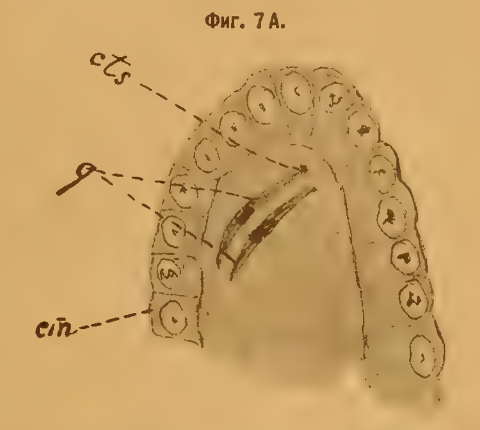
1-й полярной клѣтки и яйцевое ядро, которое должно вновь дѣлиться для образованія ядра 2-й полярной клѣтки и женскаго пронуклеуса. Значеніе этого оригинальнаго явленія для меня несовсѣмъ ясно, особенно въ виду того, что у *S. maxima-africana* ядра обѣихъ полярныхъ клѣтокъ образуются то изъ одного, то изъ двухъ веретенъ: первой полярной клѣтки изъ одного веретена, второй — изъ двухъ.

Фиг. 7.




Положеніе обѣихъ ядерныхъ веретенъ въ яйцевой клѣткѣ видно на фигурѣ 7, 7А. Обѣ эти фигуры взяты изъ одного и того же разрѣза, но фигура 7А, представляющая

Фиг. 7А.




**Фиг. 7.** Сагиттальный разрѣзъ черезъ женскій половой аппаратъ и прилегающую къ нему часть инкубаціонной камеры (*inc*) во время образованія первыхъ ядерныхъ веретенъ (*q*). Значеніе буквъ какъ на фиг. 2 (Zeiss. Oc. 2 + Imm. 1,5). **Фиг. 7А.** Верхушка яйцевой камеры съ ядерными веретенами при бóльшемъ увеличеніи (Oc. 8 + Imm. 1,5).

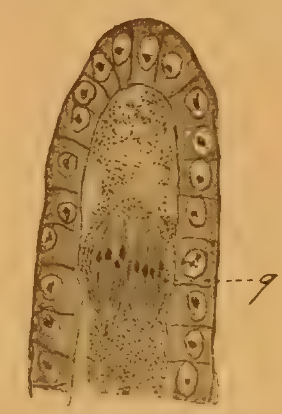
только заднюю часть яйцевой камеры и яйца, нарисована при бóльшемъ увеличеніи (Oc. 8 + Imm. 1,5) чѣмъ фигура 7 (Oc. 4 + Imm. 1,5). Мнѣ, къ сожалѣнію, не удалось найти стадіи образованія обѣихъ веретенъ изъ описанной выше (фиг. 6) стадіи развитія. Относительно способа образованія ихъ можно à priori съ извѣстною долею вѣроятности предположить, что при этомъ восемь хромозомъ, которыя мы видѣли въ предыдущей стадіи развитія соединяются въ двѣ группы по четыре въ каждой, и вмѣстѣ съ ахроматиннымъ веществомъ образуютъ два ядерныхъ веретена. Въ пользу этого предположенія говоритъ то, что въ извѣстныхъ стадіяхъ развитія каждое веретено заключаетъ въ себѣ по 4 хромозомы. Но, если можно себѣ легко представить способъ образованія хроматинныхъ элементовъ въ ядерномъ вере-

тенѣ, то не такъ легко разрѣшить вопросъ относительно центрозомъ. Въ стадіи двухъ веретенъ, какъ и въ нѣкоторыхъ дальнѣйшихъ стадіяхъ созрѣванія яйца я могъ довольно ясно видѣть центрозомы на концахъ обѣихъ веретенъ, но, вслѣдствіе недостатка въ раннихъ стадіяхъ образованія веретенъ, мнѣ не удалось рѣшить вопроса относительно способа образованія центрозомъ въ двойномъ противъ обыкновеннаго числѣ. Взявши во вниманіе, что при образованіи ядернаго веретена у всѣхъ изслѣдованныхъ въ этомъ отношеніи животныхъ, центрозома дѣлится на двѣ части, возможно предположить, что у *S. bicaudata*, при образованіи 4-хъ центрозомъ, происходитъ повторное дѣленіе первоначальной одной центрозомы.

Ядерныя веретена находятся на мѣстѣ прежняго ядра въ заднемъ полюсѣ яйца близко другъ къ другу (фиг. 7, 7A *q*). Обыкновенно, въ этой стадіи онѣ слегка изогнуты и лежатъ не параллельно продольной оси яйца, а подъ угломъ къ послѣдней. По сравненію съ послѣдующими стадіями созрѣванія яйца онѣ тонки и элементы ихъ, вслѣдствіе незначительной толщины веретенъ выступаютъ гораздо слабѣе, чѣмъ въ болѣе позднихъ стадіяхъ развитія. Ахроматинныя волокна различаются съ трудомъ. Хромозомы видны очень ясно; онѣ скучены въ срединѣ веретена такъ плотно, что отличить каждую изъ нихъ въ отдѣльности невозможно. Центрозомы, находящіяся на обоихъ полюсахъ каждаго веретена, видны только при большихъ увеличеніяхъ (Zeiss. Ap. 8 + Im. 1,5) въ видѣ маленькихъ темныхъ точекъ.

Мнѣ удалось найти въ собранномъ мною матерьялѣ дальнѣйшія стадіи развитія ядерныхъ веретенъ, которыя уясняютъ по крайней мѣрѣ нѣкоторые существенные факты процесса созрѣванія яйца. Какъ можно было предполагать à priori, оба ядерныя веретена для образованія 1-й полярной клѣтки, соединяются вмѣстѣ и образуютъ одно веретено, которое затѣмъ дѣлится, какъ обыкновенно, на ядро первой полярной клѣтки и на другое ядро, отступающее въ плазму яйца. Сліяніе обоихъ веретенъ начинается съ того, что они приближаются другъ къ другу. Эта стадія созрѣванія яйца изображена въ разрѣзѣ на фигурѣ 8 при большомъ увеличеніи. При этомъ измѣняется положеніе и форма ядерныхъ веретенъ. Они лежатъ теперь параллельно продольной оси яйца, теряютъ свою прежнюю изогнутую форму и значительно расширяются. Какъ видно изъ прилагаемаго рисунка, ядерныя веретена занимаютъ теперь почти всю толщу пальцевиднаго отростка яйца, тогда какъ прежде они не занимали и половины его. Расширеніе ядерныхъ веретенъ идетъ въ связи съ ихъ укороченіемъ. Сравненіе стадіи фигуры 8 съ предыдущей (фиг. 7) наводитъ на мысль, что измѣненіе формъ ядра обусловливается сокращеніемъ ахроматинныхъ волоконъ. Въ связи съ сокращеніемъ, послѣднія утолщаются, въ чемъ также весьма легко убѣдиться

сравнивъ фигуру 8 съ фигурами 7 и 7А. На фигурѣ 8 можно весьма ясно различить отдѣльныя ахроматинныя волокна, несмотря на то что разрѣзъ изображенный на этой фигурѣ окрашенъ не такъ интенсивно какъ разрѣзъ фигуры 7. Въ связи съ сокращеніемъ и утолщеніемъ ахроматинныхъ волоконъ находится раздвиганіе хромозомъ. На фигурѣ 7 хромозомы были такъ скучены вмѣстѣ, что ихъ нельзя было отличить одну отъ другой. На разрѣзѣ фигуры 8 отдѣльныя хромозомы выступаютъ такъ ясно, что ихъ очень легко можно пересчитать и убѣдиться при этомъ, что въ каждомъ веретенѣ находится 4 хромозомы, и что общее ихъ число, восемь, совершенно совпадаетъ съ числомъ хромозомъ только что вышедшихъ изъ яйцевого ядра въ видѣ шарообразныхъ зеренъ (ср. фиг. 5). Каждая хромозома сидитъ на средней части ахроматиннаго волоконца и представляется даже при очень большомъ увеличеніи, какъ она нарисована на фигурѣ 8 въ видѣ сильно окрашеннаго овальнаго тѣльца.




**Фиг. 8.** Такой же разрѣзъ черезъ часть яйцевой камеры какъ на фиг. 7 А, но въ стадіи сліянія веретенъ (*q*) (Zeiss. Oc. 8 + Imm. 1,5).

Центрозомъ я въ этой стадіи развитія не видѣлъ, несмотря на то, что въ моей коллекціи былъ не одинъ препаратъ. По всей вѣроятности центрозомы не были окрашены хорошо, такъ какъ въ слѣдующей стадіи я очень ясно видѣлъ центрозомы.

Сблизившіяся другъ съ другомъ ядерныя веретена наконецъ сливаются въ одно веретено, какъ видно на фиг. 9. По поводу этого разрѣза слѣдуетъ замѣтить, что онъ сдѣланъ изъ сравнительно большаго яйца — (такія попадаются иногда между яйцами *S. bicaudata*) — почему ядерное веретено, какъ и другіе элементы яйца, гораздо больше, чѣмъ на предыдущихъ разрѣзахъ. На разрѣзъ попало не все веретено, часть его отошла въ слѣдующій разрѣзъ. Поэтому изъ восьми хромозомъ, которыя должны быть въ веретено, на разрѣзѣ видно только пять. Всѣ онѣ сидятъ на ахроматинныхъ нитяхъ веретена, какъ въ предыдущей стадіи развитія. На описываемомъ теперь разрѣзѣ, оба полюса веретена имѣютъ ясно видимыя центрозомы.

Дальнѣйшія явленія въ ядерномъ веретенѣ протекаютъ повидимому такъ какъ и въ яйцахъ, и вообще въ клѣткахъ другихъ животныхъ. Въ отношеніи этихъ стадій дѣленія ядра у меня оказался также недостатокъ въ промежуточныхъ стадіяхъ. На фиг. 10 изображенъ разрѣзъ черезъ заднюю часть яйца, ядро котораго находится именно въ стадіи странство-

ванія хромозомъ къ обоимъ полюсамъ ядернаго веретена. При этомъ контуры послѣдняго теряютъ свою опредѣленность; протоплазма яйца прони-




**Фиг. 9.** Такой же разрѣзъ какъ на фиг. 7 А и 8, но во время окончанія процесса сліянія двухъ веретенъ въ одно, *cts* — центрозомы; *chm* — хромозомы. (Zeiss. Oc. 8 + Imm. 1,5).



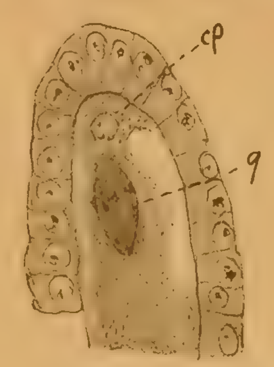

**Фиг. 10.** Такой же разрѣзъ какъ на фиг. 9, но въ стадіи расхожденія хромозомъ (*chm*) къ полюсамъ. (Zeiss. Oc. 8 + Imm. 1,5).

кается вакуолами и края ея также становятся неправильными и разорванными. Центрозомъ не видно, но видны очень хорошо хромозомы въ видѣ сильно окрашенныхъ зернышекъ. Хромозомы нѣсколько измѣняютъ свою форму, онѣ становятся палочкообразными. Двѣ изъ нихъ достигли уже задняго полюса веретена, другія 8 находятся частью въ средней, частью въ передней части веретена. Онѣ на разрѣзѣ различной величины, такъ какъ нѣкоторыя изъ нихъ разрѣзаны. Всѣхъ хромозомъ видно одиннадцать, тогда какъ число ихъ должно быть (послѣ ихъ расщепленія) шестнадцать, такъ какъ пять попали въ другой разрѣзъ. Ахроматинныя нити въ этой стадіи не видны вполнѣ ясно, но, судя по тому, что всѣ хромозомы лежатъ параллельно продольной оси ядра, слѣдуетъ полагать, что онѣ движутся по ахроматиннымъ нитямъ.

Всѣ эти факты даютъ право заключить, что образованіе первой полярной клѣтки *S. bicaudata* не представляетъ существенныхъ различій отъ общей схемы дѣленія ядра, свойственной всѣмъ яйцамъ и клѣткамъ другихъ животныхъ, хромозомы и здѣсь скопляются въ равномъ числѣ на обоихъ полюсахъ веретена, послѣ чего веретено раздѣляется на двѣ части, изъ которыхъ одна идетъ на образованіе ядра первой полярной клѣтки, а изъ другой строится новое веретено, служащее для образованія ядра 2-ой полярной клѣтки и женскаго пронуклеуса.

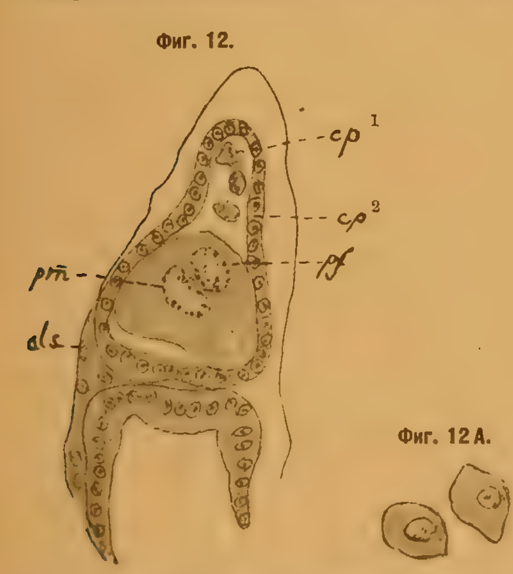
На фиг. 11 представлена окончательная стадія образованія 1-ой полярной клѣтки, которая не совсѣмъ еще, однако, отдѣлилась отъ яйца, хотя получила уже опредѣленныя очертанія. Она лежитъ въ заднемъ полюсѣ яйцевой камеры и имѣетъ неправильную форму, такъ какъ, расширяясь по внутренней поверхности стѣнки яйцевой камеры, она вытягивается вдоль послѣдней въ

отростокъ. Внутри полярной клѣтки находится круглое, пузырьковидное ядро съ тонкой сѣткой хроматина внутри. Подъ полярной клѣткой, въ плазмѣ яйцевой клѣтки располагается ядерное веретено.




Фиг. 11. Такой же разрѣзъ какъ фиг. 10, но во время окончательнаго образованія 1-й полярной клѣтки (*cp*) и веретена (*g*) для образованія 2-й полярной клѣтки (Zeiss. Oc. 8 + Imm. 1,5).

Хотя я не видѣлъ образованія 2-й полярной клѣтки, но, по аналогіи съ созрѣваніемъ яйца у многихъ другихъ животныхъ, я въ правѣ съ достовѣрностью утверждать, что это веретено, раздѣлившись, даетъ начало образованію ядра второй полярной клѣткѣ и женскому пронуклеусу. У *S. bicaudata* 2-я полярная клѣтка несомнѣнно образуется тѣмъ же путемъ какъ и 1-я. Для этой сальпы характерно существованіе не двухъ полярныхъ клѣтокъ, какъ у всѣхъ изслѣдованныхъ мною (*S. zonaria*, *S. fusiformis*, *S. pinnata*, *S. africana*) видовъ сальпъ, а четырехъ. Эта интересная особенность *S. bicaudata* происходитъ вслѣдствіе того, что у нее полярныя клѣтки имѣютъ способность дѣлиться, послѣ того какъ онѣ попадутъ въ полость яйцевой камеры. На фиг. 12 представленъ продольный (фронтальный) разрѣзъ черезъ яйцевую камеру въ періодъ соединенія обоихъ пронуклеусовъ. Яйцевая камера въ этой стадіи имѣетъ еще грушевидную форму какъ вообще въ періодѣ созрѣванія яйца. Яйцевая клѣтка сократилась и не выполняетъ всей полости яйцевой камеры, а только ея переднюю расширенную часть, ближайшую къ выводнымъ притокамъ. Задняя часть свободна и заключаетъ три полярныя клѣтки (*cp*¹ и *cp*²). Одна изъ нихъ лежитъ близко къ яйцевой клѣткѣ, двѣ другія — въ пальцевидномъ отросткѣ яйцевой камеры (*cp*¹). Эти послѣднія не отдѣлены вполнѣ другъ отъ друга, а связаны вмѣстѣ перемычкою[1], представляя такимъ обра-




Фиг. 12. Разрѣзъ черезъ яйцевую камеру съ яйцомъ во время слiянія мужескаго (*pm*) и женскаго (*pf*) пронуклеровъ. (Zeiss. Or. 2 + Imm.). *cp*¹ и *cp*² полярныя клѣтки, изъ которыхъ одна (*cp*¹) находится въ состояніи дѣленія. На фиг. 12 A эта клѣтка представлена при бóльшемъ увеличеніи. (Oc. 8 + Imm. 1,5).

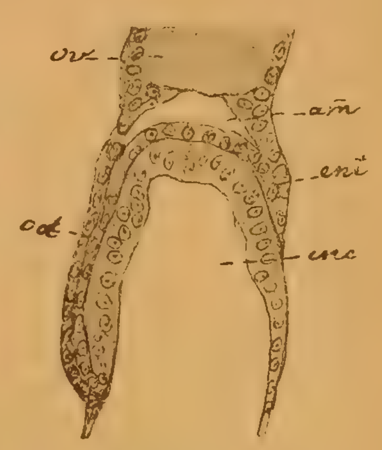
[1] На цинкографической фигурѣ 12 A перемычка между клѣтками, къ сожалѣнію, не вышла; она видна на фиг. 12 (*cp*¹).

зомъ картину не оконченнаго дѣленія клѣтки. На фиг. 12 А обѣ клѣтки, для большей ясности, изображены при сильномъ увеличеніи (Appochr. Zeiss Oc. 8 + Imm. 1,5). Перемычка, связывающая обѣ клѣтки, очень ясно видна; она лежитъ нѣсколько въ глубинѣ препарата, почему края обѣихъ полярныхъ клѣтокъ выступаютъ яснѣе, чѣмъ она. Каждое изъ связанныхъ полярныхъ клѣтокъ имѣетъ уже готовое ядро. Изъ этого слѣдуетъ заключить, что обѣ клѣтки произошли отъ дѣленія первоначально образовавшейся клѣтки, а именно 1-й полярной клѣтки, такъ какъ обѣ клѣтки лежатъ въ заднемъ колѣнѣ яйцевой камеры, т. е. тамъ, гдѣ образуется 1-я полярная клѣтка. Немного впереди, ближе къ яйцевой клѣткѣ находится 2-я полярная клѣтка. Весьма вѣроятно, что она также раздѣляется впослѣдствіе для образованія 3-й и 4-й полярной клѣтокъ, которыя легко можно видѣть въ первыхъ стадіяхъ сегментаціи, вмѣстѣ съ другими двумя полярными клѣтками. На основаніи этого разрѣза можно себѣ представить такой порядокъ образованія и размноженія полярныхъ клѣтокъ. Сначала образуются вслѣдъ другъ за другомъ двѣ первыя полярныя клѣтки, что имѣетъ мѣсто во время созрѣванія яйца. Затѣмъ дѣлится 1-я полярная клѣтка, а за ней слѣдуетъ раздѣленія второй. Я думаю, что раздѣленіе полярныхъ клѣтокъ идетъ амитотическимъ путемъ; на это указываетъ связь обѣихъ клѣтокъ, происшедшихъ отъ раздѣленія 1-й полярной клѣтки (фиг. 12 А), которая совершенно напоминаетъ картину амитоза.

Одновременно съ описанными здѣсь явленіями созрѣванія яйца, происходящими въ яйцевой клѣткѣ, идутъ существенныя въ морфологическомъ отношеніи измѣненія въ строеніи яйцевой камеры и ея придаточныхъ частей. Онѣ главнымъ образомъ касаются ампулы яйцевода и яйцевой камеры. Мы видѣли выше, что ампула не представляетъ самостоятельно замкнутой полости, а представляетъ скорѣе желобъ, который замыкается прилегающейся къ ней сзади передней стѣнкой яйцевой камеры. Вслѣдствіе такого отношенія обѣихъ полостей: ампула кажется на первый взглядъ вполнѣ замкнутой полостью, и только болѣе подробныя изслѣдованія задней ея стѣнки, показываетъ, что эта стѣнка состоитъ только изъ одного слоя эпителіальныхъ клѣтокъ и принадлежитъ собственно не ампулѣ, а яйцевой камерѣ.

Въ раннихъ стадіяхъ развитія, когда яйцо имѣетъ еще шарообразную форму (фиг. 1 и 2) стѣнка яйцевой камеры, раздѣляющая полость яйцевой камеры отъ полости ампулы состоитъ изъ равномѣрно расположеннаго слоя клѣтокъ одинаковой толщины на всемъ ея протяженіи. Во время созрѣваній яйца передняя стѣнка яйцевой камеры, составляющая перегородку между ея полостью и ампулой яйцевода, утончается въ центральной своей части, вслѣдствіе того, что клѣтки ея въ этомъ мѣстѣ сплющиваются (срав. фиг. 4

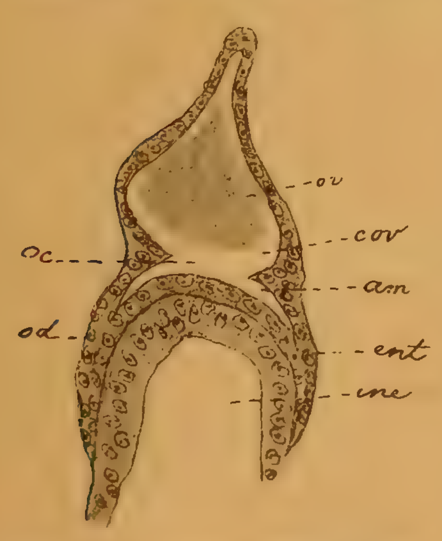
и фиг. 7). Эта утонченная часть занимаетъ сравнительно маленькое пространство, лежащее въ центрѣ. Уже недалеко отъ центра эта перегородка сохраняетъ свои прежнiе размѣры, такъ что на разрѣзахъ проведенныхъ вблизи центральной части утонченiя ея уже не замѣчается.



**Фиг. 13.** Продольный разрѣзъ черезъ инкубацiонную камеру и часть яйцевой камеры во время приготовленiя соединенiя яйцевой камеры съ ампулой. (Zeiss. Oc. 2 + Imm. 1,5).

Описанное сейчасъ измѣненiе центральной части перегородочной стѣнки яйцевой камеры прогрессируетъ чрезвычайно быстро и оканчивается прорывомъ стѣнки и соединенiемъ полости яйцевой камеры съ ампулою яйцевода. Весь этотъ процессъ совершается въ продолженiи перiода созрѣванiя яйца.

На фиг. 13 представленъ разрѣзъ черезъ часть яйцевой камеры съ прилежащими къ ней частями генитальной трубки и яйцеводомъ въ то время когда перегородочная стѣнка яйцевой камеры сплющилась такъ сильно, что представляетъ тонкую безструктурную перепонку, лежащую между обѣими полостями. Вокругъ этой утонченной центральной части стѣнки яйцевой камеры и ампулы напротивъ очень сильно утолщены, образуя родъ кальцеваго валика.



**Фиг. 14.** Продольный разрѣзъ черезъ яйцевую камеру съ инкубацiонной камерой во время окончательнаго слiянiя яйцевой камеры съ ампулой (*am*); *oc* — отверстiе для сообщенiя обѣихъ этихъ полостей. (Zeiss. Oc. 2 + Imm. 1,5).

Какъ и можно было ожидать изъ описанныхъ процессовъ, перегородочная стѣнка, наконецъ, прорывается и обѣ полости (яйцевая камера и ампула) сливаются (фиг. 14). Вся центральная часть перегородочной стѣнки превратилась въ отверстiе, окруженное кольцевымъ валикомъ.

Прорыванiе стѣнки яйцевой камеры устанавливаетъ сообщенiе послѣдней не только съ ампулой, но и съ выводящимъ каналомъ женскаго аппарата, съ яйцеводомъ, съ которымъ эта камера находится въ сообщенiи. Казалось бы, что этотъ процессъ имѣетъ цѣлью открыть спермiямъ доступъ къ яйцевой клѣткѣ. Мы видѣли изъ описанiя процесса оплодотворенiя яйца у *S. africana*, что спермiи

обходятся и безъ этого приспособленія, такъ какъ они проникаютъ въ яйцевую камеру, а слѣдовательно подходятъ къ яйцевой клѣткѣ, черезъ плотный шнуровидный отдѣлъ яйцевода. Понятно, что этотъ путь гораздо труднѣе открытаго пути, какимъ онъ является послѣ прорыва яйцевой камеры въ полость ампулы или яйцевода. Поэтому можно было бы ожидать встрѣтить у *S. bicaudata* наиболѣе ясныя картины проникновенія спермія въ яйцевую камеру и въ яйцо. На самомъ дѣлѣ эти ожиданія, однако, не подтверждаются. Несмотря на большое количество разрѣзовъ, которые я имѣлъ случай изслѣдовать, я ни одного раза не встрѣтилъ спермій ни въ яйцеводѣ, ни въ яйцевой камерѣ, ни въ яйцевой клѣткѣ. Этотъ отрицательный результатъ въ поискахъ за сперміями могъ бы повести къ предположенію, что у *S. bicaudata* мы имѣемъ дѣло съ партеногенезисомъ. Однако и это предположеніе не подтверждается изслѣдованіемъ болѣе позднихъ стадій развитія. Въ такихъ яйцахъ можно найти очень ясныя указанія на то, что у *S. bicaudata* происходитъ оплодотвореніе. На фиг. 12 представленъ разрѣзъ одной изъ такихъ яйцевыхъ камеръ съ яйцевою клѣткою и съ тремя полярными клѣтками. Въ яйцевой клѣткѣ имѣется два ядра тѣсно сближенныхъ другъ съ другомъ (*pf* и *pm*). Оба ядра на продольной оси яйцевой клѣтки въ рядъ, такъ что одно изъ нихъ направлено къ полюсу созрѣванія яйца, другое къ полюсу оплодотворенія. Надо было убѣдиться въ томъ, что эти оба ядра суть отдѣльныя ядра, а не лопасти одного и того же ядра, такъ какъ ядра яйца *S. bicaudata*, начиная съ раннихъ стадій сегментаціи, имѣютъ обыкновенно лопастную форму, а слѣдовательно на разрѣзахъ очень легко ошибиться и принять лопасть ядра за отдѣльное ядро. Чтобы избѣгнуть этой ошибки, необходимо тщательно изслѣдовать цѣлую серію разрѣзовъ съ такимъ ядромъ и сдѣлать по возможности реконструкцію. Это я, конечно, не упустилъ изъ виду и пришелъ къ выводу, что на данномъ разрѣзѣ находится два ядра. Отсюда, конечно, слѣдуетъ заключить, что эти оба ядра представляютъ пронуклеусы: мужескій и женскій, сливающіеся впослѣдствіи въ одно сегментаціонное ядро. Въ пользу такой природы ихъ говоритъ и то обстоятельство, что одно изъ этихъ ядеръ лежитъ быстро къ полюсу созрѣванія, а другое къ полюсу оплодотворенія. Первое изъ нихъ поэтому слѣдуетъ считать женскимъ пронуклеусомъ (*pf*), а второй — мужскимъ (*pm*). Отсюда вытекаетъ, что у *S. bicaudata* спермій долженъ проникать внутрь яйцевой камеры и яйцевой клѣтки, т. е., что у нихъ просходитъ оплодотвореніе яйца. Очень возможно, что этотъ актъ совершается въ промежутокъ между образованіемъ первой полярной клѣтки и образованіемъ женскаго пронуклеуса т. е. какъ разъ въ тѣ стадіи, которыхъ я не имѣлъ случая наблюдать. Поэтому я его не видѣлъ. Во всякомъ случаѣ проникновеніе спермій въ яйцеводы и сохра-

неніе ихъ въ немъ совершается у *S. bicaudata* нѣсколько отлично чѣмъ у текогонныхъ сальпъ (*S. africana*, вѣроятно *S. fusiformis*), у которыхъ значительная часть яйцевода расширяется въ мѣшокъ, служащій резервуаромъ для спермій и который я назвалъ вслѣдствіе этого сѣмяпріемникомъ (receptaculum seminis). Онъ заключаетъ въ себѣ обыкновенно значительное количество спермій, которые у *S. maxima-africana*, за исключеніемъ одного, входящаго при оплодотвореніи въ яйцевую клѣтку, входятъ во время сегментаціи въ яйцевую камеру и въ калиммоциты. У *S. bicaudata* яйцеводъ представляетъ прямую трубку, безъ всякаго расширенія, при этомъ съ очень узкимъ просвѣтомъ, заполненнымъ въ добавокъ слизистымъ веществомъ, заполняющимъ также и выводящее отверстіе. Отсюда вытекаетъ, что количество спермій, могущихъ проникать въ яйцеводъ у этой сальпы должно быть очень ограничено; возможно, что черезъ яйцеводъ проходитъ только одинъ спермій, который легко можетъ быть просмотрѣнъ даже въ томъ случаѣ, если бы имѣлись въ распоряженіи наблюдателя стадіи проникновенія спермій. Я долженъ при этомъ замѣтить, что и у другихъ видовъ гимногонныхъ сальпъ напр. у *S. zonaria* и у *S. democratica* ни я, ни кто нибудь изъ другихъ изслѣдователей не видѣлъ спермій. Тѣмъ не менѣе, я давно уже въ моихъ изслѣдованіяхъ описалъ стадіи оплодотворенія[1] у *Salpa democratica*, теперь я видѣлъ такую же стадію развитія у *S. zonaria* (описана въ неопубликованной за неполученіемъ клише работѣ). Взвѣшивая всѣ эти факты, я прихожу къ заключенію, что мои отрицательные результаты поисковъ спермій въ выводящихъ протокахъ, въ яйцевой камерѣ и въ яйцѣ *S. bicaudata*, *S. zonaria* и *S. democratica* слѣдуетъ скорѣе объяснить тѣмъ, что мнѣ не посчастливилось найти стадіи проникновенія спермій въ яйцевую камеру, нежели приписать ихъ партеногенезису.

Изъ изложенныхъ здѣсь явленій развитія женскаго полового аппарата, а также изъ описанія строенія его передъ созрѣваніемъ и въ періодъ созрѣванія яйца видно, что у *S. bicaudata* этотъ аппаратъ очень сильно отличается отъ аппаратовъ описанныхъ мною въ прежнихъ работахъ (см. ИАН. 1916 г.) и другими учеными у другихъ видовъ сальпъ (*S. africana*, *S. pinnata*, *S. fusiformis* и *S. zonaria*, также *S. democratica*); относительно послѣдняго вида необходимы еще дальнѣйшія изслѣдованія. Для того, чтобы легче оріентироваться въ стадіяхъ сегментаціи и образованія зародыша, я считаю нужнымъ здѣсь остановиться на сравненіи женскаго полового аппарата *S. bicaudata* съ таковымъ же другихъ сальпъ.

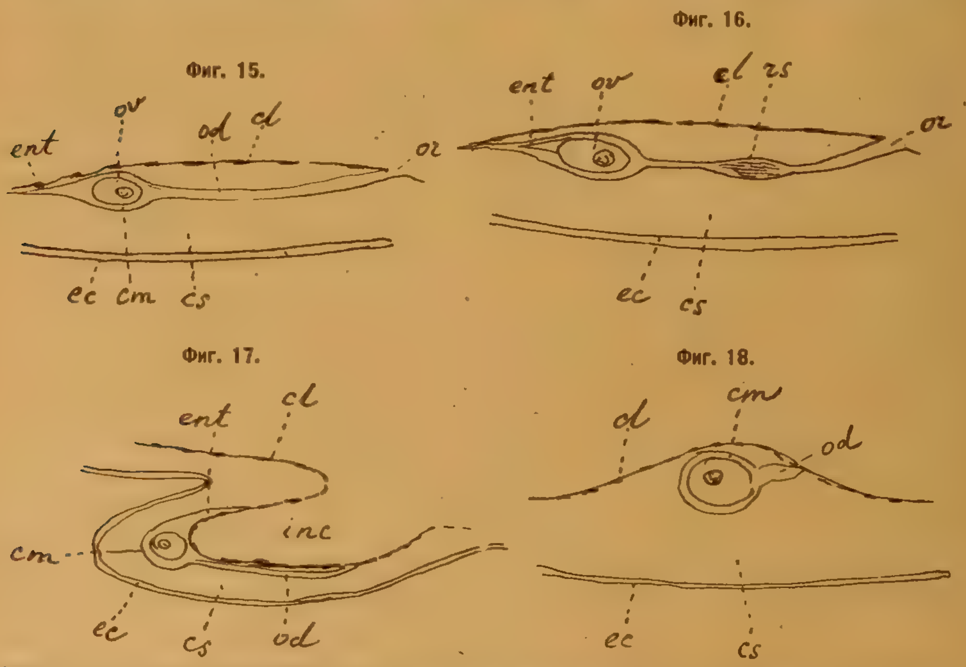
---

[1] W. Salensky. Ueber die embryonale Entwicklung der Salpen (Zeitschr. f. wiss. Zoologie. Bd. XXVI, 1876).

У всѣхъ этихъ видовъ топографическое положеніе женскаго полового аппарата и его строеніе очень сходно не только въ общихъ чертахъ, но также и въ деталяхъ. Поэтому мы можемъ считать это строеніе типичнымъ для сальпъ, а такія формы женскаго полового аппарата какъ у *S. bicaudata* какъ за уклоненныя отъ типичной формы. Посмотримъ къ чемъ заключается уклоненіе у *S. bicaudata?*

Изъ описанія полового аппарата, который я далъ для *S. zonaria*, *S. maxima*, *S. pinnata* и *S. punctata* типичное положеніе и строеніе его въ немногихъ словахъ можетъ быть формулировано такъ. Женскій половой аппаратъ помѣщается въ кровеносной пазухѣ лежащей между клоакальной стѣнкой и мускульнымъ слоемъ и, прилегая къ стѣнкѣ клоаки, прорывается черезъ эту стѣнку въ клоакальную полость женскимъ половымъ отверстіемъ (см. схему фиг. 15). Къ стѣнкѣ клоаки женскій половой аппаратъ прикрѣпляется во 1-хъ тонкими соединительнотканными перегородками прорѣзывающими кровеносную пазуху, во 2-хъ — главнымъ образомъ отросткомъ воронки (Тодаровскій appendice del sacco proligero), который связанъ съ стѣнкой клоакальной полости тонкими соединительнотканными тяжами. Я думаю, что въ этомъ заключается главная функція этого отростка.

На фиг. 15—18 представлены четыре схемы женскаго полового аппарата въ двухъ различныхъ стадіяхъ развитія у *Salpa bicaudata* (фиг. 15




**Фиг. 15 и 17.** Двѣ схемы строенія и превращенія женскаго полового аппарата у *S. bicaudata*.
**Фиг. 16 и 18.** Двѣ схемы строенія и превращенія женскаго полового аппарата у *S. maxima-africana*; значеніе буквъ какъ на фиг. 1 и 2.

и 17) и у *Salpa africana* (фиг. 16 и 18) для того, чтобы выяснить отношеніе этого аппарата съ одной стороны у текогонныхъ сальпъ (*S. africana*, *S. fusiformis* и проч.), а съ другой у *S. bicaudata* изъ гимногонныхъ сальпъ.

У *Salpa bicaudata* (фиг. 15) женскій половой аппаратъ сначала совершенно похожъ на таковой же *S. africana* и др. текогонныхъ сальпъ. Впослѣдствіи однако у *S. bicaudata* развитіе полового аппарата усложняется тѣмъ, что клоакальная стѣнка выростаетъ наружу въ видѣ коническаго выроста, толкаетъ женскій половой аппаратъ, который плотно прилегаетъ къ вершинѣ этого выроста и принимаетъ дугообразно изогнутую форму, не свойственную другимъ видамъ сальпъ (ср. схему фиг. 17). Несмотря на эту оригинальную форму женскаго полового аппарата, отношенія его къ другимъ органамъ: къ клоакѣ и къ кровеносному синусу остаются тѣ же какъ и у текогонныхъ сальпъ. Весь женскій половой аппаратъ, какъ и у другихъ сальпъ, лежитъ въ кровеносной полости, слѣдовательно такъ же какъ и у другихъ сальпъ постоянно омывается кровью, слѣдовательно находится въ такихъ же, если не въ лучшихъ благопріятныхъ условіяхъ питанія, какъ и у нихъ. Яйцеводъ его открывается, хотя и не непосредственно въ клоакальную полость, а въ инкубаціонную камеру, тѣмъ не менѣе сохраняетъ то же отношеніе къ клоакальной полости какъ и у другихъ, такъ какъ инкубаціонная камера есть ничто иное какъ продолженіе той же клоакальной полости. Воронка прилегаетъ къ стѣнкѣ инкубаціонной полости, сохраняетъ то же отношеніе къ клоакальной полости, какъ и у другихъ сальпъ. Словомъ всѣ характерныя архитектоническія отношенія женскаго полового аппарата остаются тѣ же какъ и у другихъ сальпъ, измѣняется только форма. Это обстоятельство казалось бы второстепеннымъ, если бы оно не порождало особенныхъ условій развитія, вліяющихъ весьма сильно на процессъ дальнѣйшаго развитія *S. bicaudata*. Своеобразный способъ развитія этой сальпы описанъ мною уже въ моемъ прежнемъ сочиненіи о развитіи сальпъ[1]. Въ дальнѣйшихъ очеркахъ о развитіи этихъ сальпъ я постараюсь развить его дальше, и подробнѣе указать на эти условія.

Изложенныя здѣсь мои наблюденія надъ строеніемъ женскаго полового аппарата *S. bicaudata* и надъ созрѣваніемъ яйца этой сальпы, а равно и изслѣдованія Тодаро надъ развитіемъ женскаго полового аппарата этого вида сальпъ заставляютъ меня измѣнить мой прежній взглядъ на гомологію различныхъ частей яйца и зародыша *S. bicaudata* съ другими видами сальпъ. Проводя въ общей части моей прежней работы надъ развитіемъ сальпъ[1] сравненіе между строеніемъ женскаго полового аппарата

[1] W. Salensky. Neue Untersuchungen über die embryonal Entwickl. der Salpen (Mittheilungen aus d. zool. Station zu Neapel. Bd. IV).

*S. bicaudata* и *S. pinnata*, я пришелъ (стр. 386 loc. cit.) къ ошибочнымъ выводамъ, которые теперь постараюсь исправить. Я принялъ тогда среднюю часть инкубаціонной камеры за яйцеводъ и сравнилъ ее съ сокращеннымъ яйцеводомъ *S. pinnata*. Причиною моей ошибки служитъ то, что я, какъ говорю въ моей статьѣ (loc. cit. стр. 356), не имѣлъ возможности достать *S. bicaudata* съ молодыми стадіями развитія яйца. Теперь, когда я собралъ въ Виллъфраншѣ довольно обширный матерьялъ по раннимъ стадіямъ развитія женскаго полового аппарата и созрѣванія яйца я получилъ совершенно опредѣленныя и вѣрныя данныя для сравненія женскаго полового аппарата *S. bicaudata* съ таковымъ же другихъ сальпъ. Факты, которые я теперь представилъ, показываютъ, что между половымъ аппаратомъ *S. bicaudata* и *S. pinnata* существуетъ разница, но эта разница обусловливается только образованіемъ у *S. bicaudata* отростка клоакальной полости — инкубаціонной камеры.

Гораздо существеннѣе разница въ дальнѣйшихъ стадіяхъ развитія: въ образованіи зародыша, отношеніи его къ прилегающимъ частямъ материнскаго организма, въ образованіи различныхъ органовъ, какъ это видно уже изъ моего изслѣдованія, на которое я ссылался. Зародышъ *S. bicaudata* помѣщается въ инкубаціонной камерѣ, котораго у другихъ видовъ сальпъ не существуетъ; онъ лишенъ всякихъ покрывающихъ оболочекъ, у него плаценты образуются иначе, чѣмъ у другихъ видовъ. Вообще у него являются много особенностей, которыя не зависятъ въ сущности отъ особенностей женскаго полового аппарата. *S. bicaudata* представляетъ въ этомъ отношеніи очень оригинальную форму, какъ это видно уже изъ ихъ прежнихъ изслѣдованій, и какъ я надѣюсь показать въ послѣдующихъ статьяхъ, относящихся къ развитію этого вида сальпъ.

---

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1917.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences).

# Изслѣдованіе спектра звѣзды δ Кассіопеи.

А. Бѣлопольскаго.

(Доложено въ засѣданіи Отдѣленія Физико-Математическихъ Наукъ 3 декабря 1916 г.).

Я началъ изслѣдованіе спектра этой звѣзды еще въ 1893 и 1897 гг. Спектръ ея характеризуется необычно широкими линіями (полосами) не только водорода, но и металловъ (желѣза, стронція, магнія, кальція и др.). Такой спектръ a priori заставлялъ предполагать, что свѣтило это сложное и что нужно ожидать перемѣнъ, какъ въ положеніи спектральныхъ линій, такъ и въ характерѣ самыхъ линій въ зависимости отъ времени. Къ сожалѣнію эти ожиданія не оправдались. Тѣмъ не менѣе обработка не малаго матерьяла могла представить нѣкоторый научный интересъ, почему я и рѣшаюсь опубликовать этотъ трудъ.

Всѣ спектрограммы получены большимъ 3-хъпризмовымъ звѣзднымъ спектрографомъ на 30$^{д}$ рефракторѣ. Длина спектрограммъ отъ $\lambda = 400\,\mu\mu$ до $\lambda = 500\,\mu\mu$ равняется приблизительно 80 mm. Выдержка продолжалась среднимъ числомъ одинъ часъ при ширинѣ щели около 0.03 mm.

Всего получено спектрограммъ:

въ 1908 . . . 9, въ 1910 . . . 9, въ 1912 . . . 4, въ 1915 . . . 9
» 1909 . . . 21, » 1911 . . . 16, » 1913 . . . 3. Итого 71 спектръ.

Наиболѣе удачные снимки получены въ 1911 и 1915 гг., такъ какъ оказалось, что для измѣреній выгодно дѣлать спектрограммы шире обыкновеннаго, т. е. вмѣсто 0.2 mm. — 0.4 mm.

Измѣренія ихъ произведены были на двухъ приборахъ: на спектрокомпараторѣ для опредѣленія относительнаго сдвига спектральныхъ линій

и на микроскопѣ съ винтомъ работы Мессера въ Пулковѣ, для опредѣленія длинъ волнъ эфира различныхъ линій.

Въ виду того, что спектрографъ ради чистки разбирался между 1914 и 1915 годами, постоянныя дисперсіонной формулы Корню были перевычислены отдѣльно по измѣреніямъ спектрограммъ δ Cassiopeiae отъ 1910 октября 16 и отъ 1915 октября 12. Этими-же пластинками я пользовался при измѣреніяхъ на спектрокомпараторѣ, какъ основными. Вслѣдствіе размытаго вида спектральныхъ линій приходилось дѣлать повторныя измѣренія, задаваясь опредѣленнымъ толкованіемъ вида и границъ ихъ. Почти всѣ спектрограммы 1909, а также немногія спектрограммы 1911 и 1915 годовъ были измѣрены еще на микроскопѣ микрометрѣ (наведеніе нитью на края линій).

Въ большинствѣ случаевъ обращено было вниманіе на слѣдующія линіи: $H_\beta$, $H_\gamma$ и $H_\delta$; Mg (448.1 $\mu\mu$) и линію $\lambda = 454.96\ \mu\mu$, $\lambda$ которой опредѣлена Frost'омъ въ звѣздѣ η Leonis и мною въ β Aurigae.

Остальныя линіи менѣе пригодны для опредѣленія сдвига.

На одной спектрограммѣ, 1915 октября 12, измѣрены были всѣ сколько-нибудь замѣтныя линіи и вычислены ихъ длины волнъ эфира. Измѣрена и ширина линій и дана краткая характеристика ихъ.

Измѣреніе ширины произведено было съ цѣлью узнать, не зависитъ-ли она отъ вращенія свѣтила около оси перпендикулярной къ лучу зрѣнія. Въ послѣднемъ случаѣ ширина, выраженная въ $\mu\mu$, должна увеличиваться съ длиной волны эфира; а въ km. должна быть постоянной. Если сгруппировать ширину въ таблицѣ, то получимъ слѣдующее:

δ Cassiopeiae 1915 октября 12.

| λ | ширина въ $A^\circ$ | въ km. |
|---|---|---|
| 406 $\mu\mu$ | 2.0 | 148 |
| 416 » | 2.0 | 144 |
| 424 » | 1.9 | 134 |
| 432 » | 2.9 | 201 |
| 439 » | 3.0 | 205 |
| 446 » | 3.0 | 202 |
| 452 » | 2.8 | 186 |
| 457 » | 2.3 | 151 |

Вѣроятно ширина линій зависитъ отъ густоты серебрянаго осадка.

Для водородныхъ линій ширина выражается такъ:

| | | |
|---|---|---|
| $H\delta$ ......... | 1.8 $A^{\circ}$ | 143 km. |
| $H\gamma$ ......... | 4.0 » | 273 » |
| $H\beta$ ......... | 4.5 » | 279 » |

Измѣрить $H_{\delta}$ однако труднѣе, чѣмъ другія линіи.

Изслѣдованіе основныхъ спектрограммъ было произведено разными приборами. Сначала были измѣрены для опредѣленія сдвига линій только линіи водорода и магнія. Затѣмъ присоединены были и нѣкоторыя другія линіи. Эти же спектрограммы были взаимно перемѣрены на спектрокомпараторѣ, причемъ за основную по очередно брались обѣ. Всѣ полученные сдвиги линій затѣмъ были соединены въ среднія. Такъ образованы вѣроятнѣйшія значенія величины $v_0$, при помощи которыхъ вычислялись лучевыя скорости $v$ всѣхъ прочихъ спектрограммъ по формулѣ

$$v = v' + v_0 + v_a \qquad (1)$$

гдѣ $v'$ относительная скорость, а $v_a$ проэкція скорости земли на лучъ зрѣнія (съ обратн. знакомъ) по таблицѣ Шлезингера.

Въ таблицѣ I даны: среднія значенія $v_0$ для 1910 и 1915 годовъ и постоянныя дисперсіонной формулы Корню.

## Таблица I.

### Опредѣленіе величины $v_0$.

1910. Октября 16.

| 1-ое изм. | | 2-ое изм. | |
|---|---|---|---|
| $H\gamma$ | +3.5 km. | $H\delta$ | +7.2 km. |
| Mg | +1.2 | $H\gamma$ | +9.6 |
| 454.96 μμ | +1.2 | Mg | +5.1 |
| $H\beta$ | +8.8 | 454.96 μμ | —0.6 |
| | | $H\beta$ | +4.9 |
| $v_0$ = +3.7 km. | | $v_0$ = +5.2 km. | |

$$v_0 = \frac{+3.7 + 5.2}{2} = +4.4 \text{ km.}$$

1915. Октября 12.

| | |
|---|---|
| 407.8 | +10 km. |
| $H\delta$ | — 4 |
| 422.7 | — 7 |
| 425.0 | — 5 |
| 429.0 | — 5 |
| 430.8 | — 5 |
| 432.6 | + 9 |
| $H\gamma$ | —13 |
| 440.5 | + 2 |
| Mg | —16 |
| 454.96 | — 3 |
| $H\beta$ | —12 |
| | $v_0$ = —4.1 km. |

1910 Окт. 16 относ. 1915 Окт. 12.

| | |
|---|---|
| $H\gamma$ | +13.5 km. |
| Mg | +14.4 |
| 454.96 | + 4.8 |
| $H\beta$ | — 2.4 |
| сред. | + 7.6 |
| 1915. $v_0$ | — 4.1 |
| 1910. $v_0$ | + 3.5 |

**1910. $v_0$ = + 4.0 km.**

1915 Окт. 12 относ. 1910 Окт. 16.

| | |
|---|---|
| $H\gamma$ | —17.2 km. |
| Mg | — 3.5 |
| 454.96 | — 1.9 |
| $H\beta$ | 0.0 |
| сред. | — 5.6 |
| 1910. $v_0$ | + 4.4 |
| 1915. $v_0$ | — 1.2 |

**1915. $v_0$ = — 2.6 km.**

## Постоянныя для вычисленія лучевыхъ скоростей.

| *K* (для 1910 октября 16). λ | | *K* (для 1915 октября 12). λ | |
|---|---|---|---|
| 410.2 μμ | 2.70 km. | 419.9 μμ | 3.23 km. |
| 429.0 | 3.52 | 424.8 | 3.46 |
| 430.8 | 3.60 | 434.1 | 3.87 |
| 434.1 | 3.74 | 439.5 | 4.11 |
| 448.1 | 4.35 | 444.4 | 4.34 |
| 450.2 | 4.44 | 448.1 | 4.50 |
| 454.96 | 4.71 | 454.96 | 4.79 |
| 486.15 | 6.14 | 486.15 | 6.16 |

Постоянная для 1910 октября 16.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $n_1 - n_0$ | 473.083 | $\lambda = 400$ μμ. — 450 μμ. | $n_1 - n_0$ | 349.228 | $\lambda = 450$ μμ. — 490 μμ. |
| $\lambda_0$ | 327.254 | | $\lambda_0$ | 331.587 | |
| lg $C$ | 3.607451 | | lg $C$ | 3.585027 | |
| $\alpha$ | 0.5 | | $\alpha$ | 0.5 | |

Постоянныя для 1915 октября 12.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $n_1 - n_0$ | 463.697 | $\lambda = 400$ μμ. — 450 μμ. | $n_1 - n_0$ | 344.652 | $\lambda = 450$ μμ. — 490 μμ. |
| $\lambda_0$ | 326.260 | | $\lambda_0$ | 330.138 | |
| lg $C$ | 3.601671 | | lg $C$ | 3.581878 | |
| $\alpha$ | 0.5 | | $\alpha$ | 0.5 | |

Формула : $(\lambda - \lambda_0)^\alpha = \frac{C}{n - n_0}$.

Въ таблицѣ II даны длины волнъ эфира, вычисленныя по измѣренію спектрограммы 1915 октября 12; въ соотвѣтственныхъ столбцахъ даны сдвиги сравнительно съ таблицей Роуланда, лучевыя скорости, описаніе линій и ихъ ширина въ μμ.

### Таблица II.

### δ Cassiopeiae 1915 октября 12.

| № | λ | Ширина. | Элем. | Rowl. | Δ | km. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 404.583 μμ. | 0.224 μμ. | Fe др.? | 0.598 μμ. | —0.015 μμ. | (— 9) | Шир. полоса, тонк. лин. на краяхъ. |
| 2 | 405.422 | .140 | | | | | Очень слаб. полоса. |
| 3 | 405.769 | .188 | | | | | Едва видна. |
| 4 | 406.356 | .224 | Fe | .376 | — .020 | (—15) | Очень слаб., установка гадательна. |
| 5 | 406.768 | .164 | | | | | Слаб. полоса. |
| 6 | 407.222 | .191 | | | | | Едва видна. |
| 7 | 407.802 | .234 | Sr | .788 | + .014 | +10 | Очень слабая. |
| 8 | 410.195 | .183 | H | .200 | — .005 | — 4 | Широк. полоса, на краяхъ довол. ясно видны тонк. линіи. |
| 9 | 412.792 | .110 | Fe dp.? | .786 | + .006 | (+ 5) | Слабая, дов. узкая полоса. |
| 10 | 412.865 | .186 | | | | | Тоже, что предыд. |
| 11 | 413.043 | | | | | | Груп. тонк. лин. |
| 12 | 413.170 | | | | | | |
| 13 | 413.229 | | | | | | |
| 14 | 413.338 | | | | | | |

| № | λ | Ширина. | Элем. | Rowl. | Δ | km. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15 | 416.757 μμ. | 0.218 μμ. | | | | | Широк. полос. едва видна. |
| 16 | 417.206 | .172 | | | | | Слабая размыт. полоса. |
| 17 | 417.370 | .268 | | | | | Оч. широк. слаб. полоса. |
| 18 | 417.763 | .246 | | | | | Оч. слаб. не черезъ весь спектръ. |
| 19 | 419.797 | | | | | | |
| 20 | 419.856 | | | | | | Три тонк. линіи. |
| 21 | 419.936 | | | | | | |
| 22 | 422.680 | .257 | Ca 20 | 0.690 μμ. | —0.010 μμ. | — 7 | Шир. слаб. полоса. |
| 23 | 423.330 | .255 | | | | | Шир. слаб. полоса. |
| 24 | 424.610 | | | | | | Узкая, очень слаб. полоса. |
| 25 | 424.712 | .153 | | | | | Не широк. слаб. полоса. |
| 26 | 424.948 | .157 | | | | | Сомнительная установка. |
| 27 | 425.055 | .118 | Fe dp. | .062 | — .007 | — 5 | Слабая полоса. |
| 28 | 428.980 | | Cr 10 | .988 | — .008 | — 5 | Широк. полоса. |
| 29 | 430.162 | .432 | | | | | Очень широк. полоса. |
| 30 | 430.801 | .274 | Fe | .808 | — .007 | — 5 | Очень слабая полоса. |
| 31 | 431.445 | .266 | Fe | | | | |
| 32 | 431.989 | — | | | | | Тонк. лин.? |
| 33 | 432.080 | .280 | | | | | Очень слабая полоса. |
| 34 | 432.607 | .219 | Fe | .594 | + .013 | + 9 | |
| 35 | 433.118 | .212 | | | | | Очень слабая полоса. |
| 36 | 434.044 | .336 | H | .063 | — .019 | —13 | Широк. ясная полоса. |
| 37 | 435.194 | .196 | | | | | Очень неопредѣл. полоса. |
| 38 | 437.485 | .296 | | | | | Широк. полоса; дробится. |
| 39 | 438.455 | .372 | Fe? | .378 | (+ .083) | | Очень широк. разм., вѣроятно сложная полоса. |
| 40 | 439.273 | — | | | | | Тонкая; не увѣренъ. |
| 41 | 439.499 | .329 | | | | | Очень широк. слаб. полоса. |
| 42 | 440.268 | .243 | | | | | |
| 43 | 440.495 | .252 | Fe | .493 | + .002 | + 2 | Размытая полоса. |
| 44 | 440.950 | .357 | | | | | Очень широк., очень слаб. полоса. |
| 45 | 441.610 | .334 | Fe | | | | Широк. полоса. |
| 46 | 443.436 | .053 | | | | | Очень слаб., размыт. полоса. |
| 47 | 444.329 | .243 | | | | | Полоса дробится. |
| 48 | 445.039 | .376 | | | | | Очень слаб. полоса. |
| 49 | 445.535 | .324 | | | | | Тоже. |
| 50 | 445.838 | — | | | | | Узкая полос., не увѣренъ. |
| 51 | 446.942 | .269 | | | | | Очень слаб. полоса. |
| 52 | 448.116 | .293 | Mg. | .140 | — .024 | —16 | Ясная полоса, какъ будто съ блестящими краями. |
| 53 | 448.354 | — | | | | | Тонкая линія на краю предыдущей. |
| 54 | 448.915 | .284 | | | | | Очень слаб. полоса. |
| 55 | 450.158 | .267 | | | | | Очень слаб. полоса. |
| 56 | 450.794 | .350 | | | | | Едва видна. |
| 57 | 451.546 | .320 | | | | | Очень слаб. полоса. |
| 58 | 451.971 | — | | | | | Слаб. не широк. полоса. |
| 59 | 453.019 | — | | | | | |
| 60 | 454.959 | .300 | | .964 | — .005 | — 3 | Довольно ясная, какъ въ сп. η Leonis (Frost). |
| 61 | 455.465 | .234 | | | | | Довольно ясная, но хуже предыд. |
| 62 | 455.922 | .215 | | | | | Очень слабая и неопредѣл. полоса. |
| 63 | 456.429 | .290 | | | | | Слабоватая полоса. |

| № | λ | Ширина | Элем. | Rowl. | Δ | km. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 64 | 457.147 | 0.220 μμ. | | | | | Слабая полоса. |
| 65 | 458.371 | .206 | | | | | Довольно опредѣленная полоса. |
| 66 | 486.134 | .452 | H | .153 μμ. | —0.019 μμ. | —12 | Ясная широк. полоса. |
| 67 | 488.454 | — | | | | | Слабая, но опредѣленная полоса. |
| 68 | 488.780 | — | | | | | Тонкая линія, сомнительно. |
| 69 | 489.181 | — | Fe? | | | | Слабая размыт. |
| 70 | 492.458 | — | Fe? | | | | Едва видна. |
| 71 | 494.683 | — | | | | | Очень слабая. |
| 72 | 495.637 | — | Fe? | | | | Тонкая линія, сомнительная. |

Въ таблицѣ III даны длины волнъ эфира исправленныя за сдвигъ по системѣ Роуланда.

## Таблица III.

### δ Cassiopeiae 1915 октября 12.

λ, освобожденныя отъ сдвига.

| № | λ | № | λ | № | λ | № | λ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 404.590 μμ. | 19 | 419.804 μμ. | 37 | 435.201 μμ. | 55 | 450.165 μμ. |
| 2 | 405.429 | 20 | 419.863 | 38 | 437.492 | 56 | 450.801 |
| 3 | 405.776 | 21 | 419.943 | 39 | 438.462 | 57 | 451.553 |
| 4 | 406.363 | 22 | 422.687 | 40 | 439.280 | 58 | 451.978 |
| 5 | 406.775 | 23 | 423.337 | 41 | 439.506 | 59 | 453.026 |
| 6 | 407.229 | 24 | 424.617 | 42 | 440.275 | 60 | 454.966 |
| 7 | 407.809 | 25 | 424.719 | 43 | 440.502 | 61 | 455.472 |
| 8 | 410.202 | 26 | 424.955 | 44 | 440.957 | 62 | 455.929 |
| 9 | 412.800 | 27 | 425.062 | 45 | 441.617 | 63 | 456.436 |
| 10 | 412.872 | 28 | 428.987 | 46 | 443.443 | 64 | 457.154 |
| 11 | 413.050 | 29 | 430.169 | 47 | 444.336 | 65 | 458.378 |
| 12 | 413.177 | 30 | 430.808 | 48 | 445.046 | 66 | 486.141 |
| 13 | 413.236 | 31 | 413.452 | 49 | 445.542 | 67 | 488.461 |
| 14 | 413.345 | 32 | 431.996 | 50 | 445.545 | 68 | 488.787 |
| 15 | 416.763 | 33 | 432.087 | 51 | 446.949 | 69 | 489.188 |
| 16 | 417.213 | 34 | 432.614 | 52 | 448.123 | 70 | 492.465 |
| 17 | 417.377 | 35 | 433.125 | 53 | 448.361 | 71 | 494.690 |
| 18 | 417.770 | 36 | 434.051 | 54 | 448.922 | 72 | 495.644 |

Въ таблицѣ IV находятся опредѣленія лучевыхъ скоростей всѣхъ спектрограммъ по измѣреніямъ на спектрокомпараторѣ; данъ сдвигъ въ доляхъ одного дѣленія барабана винта (Δ) и даны лучевыя скорости, соотвѣтствующія сдвигу; дано среднее значеніе его и по формулѣ (1) — лучевая скорость къ солнцу.

## Таблица IV.

### δ Cassiopeiae.

**1908 Февраля 7.**

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 410.2 μμ. | +5.9 | +16 | серед. = | +17 |
| 434.1 | +1.8 | 7 | $v_0$ = | +4 |
| 448.1 | +4.4 | 19 | $v_a$ = | −21 |
| 450.0 | +5.6 | 25 | | |
| 454.96 | +4.8 | 23 | $v$ = | +0 |
| 486.1 | +2.2 | 13 | | |

**1908 Февраля 13.**

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 434.1 | +6.5 | +24 | серед. = | +29 |
| 448.1 | 7.1 | +31 | $v_0$ | +4 |
| 450.0 | 7.6 | +34 | $v_a$ | −21 |
| 454.96 | 6.7 | +32 | | |
| 486.1 | 3.6 | +22 | $v$ = | +12 |

**1908 Февраля 14.**

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 434.1 | +7.8 | +29 | серед. = | +28 |
| 448.1 | +6.6 | +29 | $v_0$ | +4 |
| 454.96 | +6.6 | +31 | $v_a$ | −21 |
| 486.1 | +4.1 | +25 | | |
| | | | $v$ = | +12 |

**1908 Февраля 24.**

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 410.2 | +7.4 | +20 | серед. = | +30 |
| 434.1 | 6.1 | 23 | $v_0$ | +4 |
| 448.1 | 8.1 | 35 | $v_a$ | −20 |
| 454.96 | 8.2 | 39 | | |
| 486.1 | 5.4 | 33 | $v$ = | +14 |

**1908 Февраля 28.**

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 448.1 | +5.5 | +24 | серед. = | +32 |
| 454.96 | +8.2 | +39 | $v_0$ | +4 |
| | | | $v_a$ | −19 |
| | | | $v$ = | +17 |

**1908 Марта 8.**

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 434.1 | +2.7 | +10 | серед. = | +23 |
| 448.1 | 6.8 | 30 | $v_0$ | +4 |
| 454.96 | 4.4 | 21 | $v_a$ | −18 |
| 486.1 | 4.9 | 30 | | |
| | | | $v$ = | +9 |

**1908 Ноября 21.**

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 434.1 | −0.2 | −0.7 | серед. = | +8 |
| 448.1 | +3.0 | +13 | $v_0$ | +4 |
| 454.96 | +2.6 | +12 | $v_a$ | +4 |
| | | | $v$ = | +16 |

**1908 Декабря 2.**

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 434.1 | +3.6 | +13 | серед. = | +17 |
| 448.1 | +3.4 | +15 | $v_0$ | +4 |
| 454.96 | +4.2 | +20 | $v_a$ | +8 |
| 486.1 | +3.2 | +20 | | |
| | | | $v$ = | +29 |

**1908 Декабря 11.**

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 434.1 μμ. | −3.4 | −13 | серед. = | +12 |
| 448.1 | +5.0 | +22 | $v_0$ | +4 |
| 454.96 | +6.1 | +29 | $v_a$ | +11 |
| 486.1 | +1.8 | +11 | | |
| | | | $v$ = | +27 |

**1909 Сентября 9.**

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 434.1 | −7.5 | −28 | серед. = | −17 |
| 448.1 | −3.0 | −13 | $v_0$ | +4 |
| 454.96 | −2.3 | −11 | $v_a$ | +17 |
| 486.1 | −2.6 | −16 | | |
| | | | $v$ = | +4 |

**1909 Сентября 14.**

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 434.1 | −2.8 | −10 | серед. = | −6 |
| 448.1 | −1.6 | −7 | $v_0$ | +4 |
| 454.96 | +1.0 | +5 | $v_a$ | +17 |
| 486.1 | −1.6 | −10 | | |
| | | | $v$ = | +15 |

**1909 Сентября 15.**

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 434.1 | −0.2 | −0.7 | серед. = | +4 |
| 448.1 | +2.4 | +10 | $v_0$ | +4 |
| 454.96 | +2.8 | +13 | $v_a$ | +16 |
| 486.1 | −1.3 | −8 | | |
| | | | $v$ = | +24 |

**1909 Сентября 15.**

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 429.0 | +1.0 | +4 | серед. = | +4 |
| 448.1 | +1.2 | +5 | $v_0$ | +4 |
| 454.96 | +0.8 | +4 | $v_a$ | +16 |
| | | | $v$ = | +24 |

**1909 Сентября 16.**

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 434.1 | −2.2 | −8 | серед. = | −11 |
| 448.1 | −1.6 | −7 | $v_0$ | +4 |
| 454.96 | −1.6 | −8 | $v_a$ | +16 |
| 486.1 | −3.5 | −21 | | |
| | | | $v$ = | +9 |

**1909 Сентября 17.**

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 434.1 | −0.0 | 0 | серед. = | 0 |
| 448.1 | +1.3 | +6 | $v_0$ | +4 |
| 454.96 | −1.5 | −7 | $v_a$ | +16 |
| 486.1 | −4.8 | (−29) | | |
| | | | $v$ = | +20 |
| | | | | (+12) |

**1909 Сентября 18.**

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 434.1 | −3.0 | −11 | серед. = | −8 |
| 448.1 | −2.4 | −10 | $v_0$ | +4 |
| 454.96 | −1.0 | −5 | $v_a$ | +16 |
| 486.1 | −0.6 | −4 | | |
| | | | $v$ = | +12 |

### 1909 Сентября 21.

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 434.1 μμ. | +3.4 | +13 | серед. = | — 6 |
| 448.1 | —2.2 | —10 | $v_0$ | + 4 |
| 454.96 | —1.8 | — 8 | $v_a$ | + 15 |
| 486.1 | —3.4 | —21 | | |
| | | | $v$ = | + 13 |

### 1909 Сентября 23.

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 429.0 | +2.5 | + 9 | серед. = | — 6 |
| 434.1 | —5.4 | —20 | $v_0$ | + 4 |
| 448.1 | —0.0 | — 0 | $v_a$ | + 15 |
| 454.96 | +0.0 | + 0 | | |
| 486.1 | —3.0 | —18 | $v$ = | + 13 |

### 1909 Сентября 25.

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 434.1 | +1.2 | + 4 | серед. = | — 9 |
| 448.1 | —2.6 | —11 | $v_0$ | + 4 |
| 454.96 | —4.2 | —20 | $v_a$ | + 14 |
| | | | $v$ = | + 9 |

### 1909 Сентября 27.

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 434.1 | +0.8 | + 3 | серед. = | + 2 |
| 448.1 | —0.8 | — 4 | $v_0$ | + 4 |
| 454.96 | +1.8 | + 8 | $v_a$ | + 14 |
| | | | $v$ = | + 20 |

### 1909 Сентября 28.

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 429.0 | +0.5 | + 2 | серед. = | — 6 |
| 434.1 | 0 | 0 | $v_0$ | + 4 |
| 448.1 | —2.8 | —12 | $v_a$ | + 13 |
| 454.96 | —2.3 | —11 | | |
| 486.1 | —1.3 | — 8 | $v$ = | + 11 |

### 1909 Октября 3.

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 430.8 | —2.1 | — 8 | серед. = | — 9 |
| 448.1 | —1.5 | — 6 | $v_0$ | + 4 |
| 454.96 | —2.8 | —13 | $v_a$ | + 12 |
| | | | $v$ = | + 7 |

### 1909 Октября 7.

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 429 0 | +1.8 | + 6 | серед. = | + 3 |
| 430.8 | +2.4 | + 9 | $v_0$ | + 4 |
| 434.1 | —4.4 | —16 | $v_a$ | + 11 |
| 448.1 | +1.5 | + 6 | | |
| 454.96 | +3.0 | +14 | $v$ = | + 18 |
| 486.1 | —0.4 | — 2 | | |

### 1909 Октября 9.

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 434.1 | —1.4 | — 5 | серед. = | — 4 |
| 448.1 | +0.2 | + 1 | $v_0$ | + 4 |
| 454.96 | —0.6 | — 3 | $v_a$ | + 10 |
| 486.1 | —1.4 | — 9 | | |
| | | | $a$ = | + 10 |

### 1909 Октября 24.

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 434.1 | —2.2 | — 8 | серед. = | — 4 |
| 448.1 | —0.4 | — 2 | $v_0$ | + 4 |
| 454.96 | —0.3 | — 1 | $v_a$ | + 5 |
| | | | $v$ = | + 5 |

### 1909 Октября 29.

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 435.2 μμ. | —2.6 | —10 | серед. = | — 7 |
| 448.1 | —1.4 | — 6 | $v_0$ | + 4 |
| 454.96 | —1.1 | — 5 | $v_a$ | + 4 |
| | | | $v$ = | + 1 |

### 1909 Ноября 14.

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 441.0 | +1.1 | + 4 | серед. = | + 7 |
| 448.1 | +3.2 | +14 | $v_0$ = | + 4 |
| 454.96 | +0.7 | + 3 | $v_a$ = | — 2 |
| | | | $v$ = | + 9 |

### 1909 Ноября 17.

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 434.1 | —2.0 | — 7 | серед. = | + 12 |
| 448.1 | +3.2 | +14 | $v_0$ | + 4 |
| 454.96 | +3.0 | +14 | $v_a$ | — 3 |
| 486.1 | +4.3 | +26 | | |
| | | | $v$ = | + 13 |

### 1909 Ноября 18.

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 432.6 | —1.4 | — 5 | серед. = | — 3 |
| 434.1 | —2.8 | —10 | $v_0$ | + 4 |
| 448.1 | +1.8 | + 8 | $v_a$ | — 4 |
| 454.96 | +5.6 | +26 | | |
| 486.1 | —5.3 | —32 | $v$ = | — 3 |

### 1909 Ноября 21.

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 434.1 | —3.8 | —14 | серед. = | — 1 |
| 448.1 | +0.2 | + 1 | $v_0$ | + 4 |
| 454.96 | +2.2 | +10 | $v_a$ | + 5 |
| | | | $v$ = | — 2 |

### 1910 Октября 17.

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 434.1 | —5.6 | —21 | серед. = | — 10 |
| 448.1 | —3.7 | —16 | $v_0$ | + 4 |
| 454.96 | —2.3 | —11 | $v_a$ | + 8 |
| 486.1 | —0.6 | — 4 | | |
| | | | $v$ = | + 2 |

### 1910 Октября 18.

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 434.1 | —5.9 | —22 | серед. = | — 14 |
| 448.1 | —6.4 | —28 | $v_0$ | + 4 |
| 454.96 | +2.2 | +10 | $v_a$ | + 8 |
| 486.1 | —2.6 | —16 | | |
| | | | $v$ = | — 2 |

### 1910 Октября 21.

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 434,1 | —7.2 | —27 | серед. = | — 16 |
| 448.1 | —2.8 | —12 | $v_0$ | + 4 |
| 454.96 | —2.3 | —11 | $v_a$ | + 6 |
| 486.1 | —1.9 | —12 | | |
| | | | $v$ = | — 6 |

### 1910 Октября 28.

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 434.1 | —0.4 | — 1 | серед. = | + 2 |
| 448.1 | +1.7 | + 7 | $v_0$ | + 4 |
| 454.96 | +0.0 | 0 | $v_a$ | + 4 |
| 486.1 | +0.2 | + 1 | | |
| | | | $v$ = | + 10 |

1910 Ноября 2.

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 434.1 μμ. | +4.1 | +15 | серед. = | +18 |
| 448.1 | +6.0 | +26 | $v_0$ | +4 |
| 454.96 | +3.0 | +14 | $v_a$ | +2 |
| | | | $v$ = | +24 |

1910 Ноября 7.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 434.1 | +2.7 | +10 | серед. = | +2 |
| 448.1 | +0.4 | +2 | $v_0$ | +4 |
| 454.96 | —0.8 | —4 | $v_a$ | 0 |
| 486.1 | —0.3 | —2 | | |
| | | | $v$ = | +6 |

1910 Ноября 10.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 434.1 | —4.6 | —17 | серед. = | +0 |
| 448.1 | +0.4 | +2 | $v_0$ | +4 |
| 454.96 | +1.2 | +6 | $v_a$ | —1 |
| 486.1 | +1.6 | +10 | | |
| | | | $v$ = | +3 |

1910 Ноября 14.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 434.1 | —6.1 | —23 | серед. = | —10 |
| 448.1 | —2.7 | —12 | $v_0$ | +4 |
| 454.96 | —3.0 | —14 | $v_a$ | —1 |
| 486.1 | +1.2 | +7 | | |
| | | | $v$ = | —7 |

1910 Декабря 2.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 448.1 | —1.0 | —4 | серед. = | +4 |
| 454.96 | +2.6 | +12 | $v_0$ | +4 |
| | | | $v_a$ | —9 |
| | | | $v$ = | —1 |

1911 Сентября 12.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 430.8 | +1.7 | +6 | серед. = | —9 |
| 434.1 | —4.0 | —15 | $v_0$ | +4 |
| 448.1 | —4.2 | —18 | $v_a$ | +17 |
| 454.96 | —2.7 | —13 | | |
| 486.1 | —1.2 | —7 | $v$ = | +12 |

1911 Сентября 16.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 434.1 | —3.5 | —13 | серед. = | —6 |
| 448.1 | —2.0 | —9 | $v_0$ | +4 |
| 454.96 | +0.6 | +3 | $v_a$ | +16 |
| 486.1 | —1.0 | —6 | | |
| | | | $v$ = | +14 |

1911 Сентября 20.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 434.1 | —2.6 | —10 | серед. = | —7 |
| 448.1 | —0.6 | —3 | $v_0$ | +4 |
| 454.96 | —2.0 | —9 | $v_a$ | +15 |
| 486.1 | —1.1 | —7 | | |
| | | | $v$ = | +12 |

1911 Сентября 22.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 434.1 | —0.7 | —3 | серед. = | —6 |
| 448.1 | —2.4 | —10 | $v_0$ | +4 |
| 454.96 | —2.2 | —10 | $v_a$ | +15 |
| 486.1 | —0.1 | —1 | | |
| | | | $v$ = | +13 |

1911 Сентября 27.

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 448.1 μμ. | —0.9 | —4 | серед. = | —2 |
| 454.9 | 0.0 | 0 | $v_0$ | +4 |
| | | | $v_a$ | +14 |
| | | | $v$ = | +16 |

1911 Октября 12.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 448.1 | —0.5 | —2 | серед. = | +5 |
| 454.96 | +1.4 | +7 | $v_0$ | +4 |
| 486.1 | +1.4 | +9 | $v_a$ | +9 |
| | | | $v$ = | +18 |

1911 Октября 15.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 434.1 | +0.9 | +3 | серед. = | —3 |
| 448.1 | 0.0 | 0 | $v_0$ | +4 |
| 454.96 | —1.7 | —8 | $v_a$ | +9 |
| 486.1 | —1.2 | —7 | | |
| | | | $v$ = | +10 |

1911 Октября 17.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 434.1 | —5.7 | —21 | серед. = | —15 |
| 448.1 | —4.4 | —19 | $v_0$ | +4 |
| 454.96 | —3.4 | —16 | $v_a$ | +8 |
| 486.1 | —0.6 | —4 | | |
| | | | $v$ = | —3 |

1911 Октября 18.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 434.1 | +1.1 | +4 | серед. = | +2 |
| 448.1 | +0.4 | +2 | $v_0$ | +4 |
| 454.96 | —1.1 | —5 | $v_a$ | +8 |
| 486.1 | +1.0 | +6 | | |
| | | | $v$ = | +14 |

1911 Октября 21.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 434.1 | —1.0 | —4 | серед. = | +4 |
| 448.1 | +0.9 | +4 | $v_0$ | +4 |
| 454.96 | +2.3 | +11 | $v_a$ | +7 |
| 486.1 | +0.8 | +5 | | |
| | | | $v$ = | +15 |

1911 Октября 25.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 430.8 | —2.4 | —9 | серед. = | —2 |
| 448.1 | +0.7 | +3 | $v_0$ | +4 |
| 454.96 | +0.6 | +3 | $v_a$ | +5 |
| 486.1 | —1.2 | —7 | | |
| | | | $v$ = | +7 |

1911 Октября 30.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 430.8 } 434.1 } | +0.4 | +2 | серед. = | +8 |
| 448.1 | +1.2 | +5 | $v_0$ | +4 |
| 454.96 | +3.0 | +14 | $v_a$ | +4 |
| 486.1 | +1.6 | +10 | $v$ = | +16 |

### 1911 Ноября 7.

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 432.6 μμ. | +3.4 | +12 | серед. = | + 7 |
| 434.1 | (—8.0) | (—30) | $v_0$ | + 4 |
| 448.1 | +3.3 | +14 | $v_a$ | + 1 |
| 454.96 | +0.2 | + 1 | | |
| 486.1 | +0.4 | + 2 | $v$ = | + 12 |

### 1911 Ноября 9.

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 432.6 | +1.2 | + 4 | серед. = | + 7 |
| 434.1 | +1.0 | + 4 | $v_0$ | + 4 |
| 448.1 | +3.4 | +15 | $v_a$ | 0 |
| 454.96 | +0.6 | + 3 | | |
| 486.1 | +1.2 | + 7 | $v$ = | + 11 |

### 1912 Сентября 28.

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 448.1 | —5.0 | —22 | серед. = | — 22 |
| 454.96 | —4.9 | —23 | $v_0$ | + 4 |
| | | | $v_a$ | + 13 |
| | | | $v$ = | + 5 |

### 1912 Октября 7.

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 430.8, 434.1 | —3.6 | —13 | серед. = | — 3 |
| | | | $v_0$ | + 4 |
| 448.1 | —0.6 | — 3 | $a_a$ | + 11 |
| 454.96 | —0.8 | — 4 | | |
| 486.1 | +1.3 | + 8 | $v$ = | + 12 |

### 1912 Октября 9.

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 434.1 | —1.5 | — 6 | серед. = | — 8 |
| 448.1 | —1.5 | — 6 | $v_0$ | + 4 |
| 454.96 | —1.6 | — 8 | $v_a$ | + 10 |
| 486.1 | —1.8 | —11 | | |
| | | | $v$ = | + 6 |

### 1912 Октября 10.

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 434.1 | +2.7 | +10 | серед. = | + 6 |
| 448.1 | +2.2 | +10 | $v_0$ | + 4 |
| 454.96 | +1.6 | + 8 | $v_a$ | + 10 |
| 486.1 | —0.4 | — 2 | | |
| | | | $v$ = | + 20 |

### 1913 Сентября 1.

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 434.1 | —2.8 | —10 | серед. = | — 14 |
| 448.1 | —2.6 | —11 | $v_0$ | + 4 |
| 454.96 | —3.3 | —16 | $v_a$ | + 19 |
| 486.1 | —3.2 | —20 | | |
| | | | $v$ = | + 9 |

### 1913 Сентября 2.

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 430.8, 434.1 | —6.5 | —24 | серед. = | — 15 |
| | | | $v_0$ | + 4 |
| 448.1 | (—4.0) | (—17) | $v_a$ | + 19 |
| 454.96 | —2.2 | —10 | | |
| 486.1 | (—1.7) | (—10) | $v$ = | + 8 |

### 1913 Сентября 5.

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 434.1 μμ. | —4.2 | —16 | серед. = | — 10 |
| 448.1 | —3.2 | —14 | $v_0$ | + 4 |
| 454.96 | —1.7 | — 8 | $v_a$ | + 18 |
| 486.1 | —0.4 | — 2 | | |
| | | | $v$ = | + 12 |

### 1915 Сентября 29.

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 419.8 | —3.2 | —10 | серед. = | — 10 |
| 424.9 | +5.2 | (+18) | $v_0$ | — 3 |
| 434.1 | —1.2 | — 5 | $v_a$ | + 13 |
| 448.1 | —4.3 | —10 | | |
| 454.96 | —0.9 | — 4 | $v$ = | + 0 |

### 1915 Октября 7.

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 419.8 | +1.2 | + 4 | серед. = | — 1 |
| 434.1 | +1.3 | + 5 | $v_0$ | — 3 |
| 439.5 | +1.0 | + 4 | $v_a$ | + 11 |
| 444.2 | —4.7 | (—20) | | |
| 448.1 | —2.7 | —12 | $v$ = | + 7 |
| 454.96 | —0.4 | — 2 | | |
| 486.1 | —0.6 | — 4 | | |

### 1915 Октября 8.

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 429.0 | +1.9 | + 7 | серед. = | — 2 |
| 431.5 | —1.0 | — 4 | $v_0$ | — 3 |
| 434.1 | —0.2 | — 1 | $v_a$ | + 11 |
| 448.1 | —2.0 | — 9 | | |
| 454.96 | +0.4 | + 2 | $v$ = | + 6 |
| 486.1 | —1.1 | — 4 | | |

### 1915 Октября 11.

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 434.1 | +1.5 | + 6 | серед. = | — 3 |
| 448.1 | —0.7 | — 3 | $v_0$ | — 3 |
| 454.96 | —1.4 | — 7 | $v_a$ | + 10 |
| 486.1 | —1.4 | — 9 | | |
| | | | $v$ = | + 4 |

### 1915 Октября 15.

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 434.1 | +2.8 | +10 | серед. = | + 3 |
| 448.1 | +1.0 | + 4 | $v_0$ | — 3 |
| 454.96 | + 0 | 0 | $v_a$ | + 8 |
| 486.1 | —0.4 | — 2 | | |
| | | | $v$ = | + 8 |

### 1915 Ноября 10.

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 430.8, 434.1 | +2.2 | + 8 | серед. = | + 5 |
| | | | $v_0$ | — 3 |
| 448.1 | +0.6 | + 3 | $v_a$ | + 7 |
| 454.96 | +2.4 | +11 | | |
| 486.1 | —0.5 | — 3 | $v$ = | + 9 |

### 1915 Ноября 15.

| λ | Δ | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 430.8, 434.1 | +2.8 | +10 | серед. = | + 8 |
| | | | $v_0$ | — 3 |
| 448.1 | +3.1 | +14 | $v_a$ | + 5 |
| 454.96 | +2.3 | +11 | | |
| 486.1 | —0.4 | — 5 | $v$ = | + 10 |

Въ таблицѣ V находится то же, что на таблицѣ IV, но полученное другимъ способомъ: измѣрены относительно близлежащихъ линій спектра сравненія (сп. паровъ желѣза) положенія избранныхъ линій и по формулѣ Корню вычислены длины волнъ эфира. По разности съ табличными (Роуланда) вычислены лучевыя скорости и исправлены за $v_a$.

## Таблица V.

1909 Сентября 9.

| λ | μμ. | km. | km. |
|---|---|---|---|
| 434.044 μμ. | —0.020 | —14 | серед. = —12 |
| 448.106 | — 034 | —23 | $v_a$ +18 |
| 454.952 | — 912 | — 8 | |
| 486.148 | — 005 | — 3 | $v$ = + 6 |

1909 Сентября 13.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 410.174 | —0.026 | —19 | серед. = —12 |
| 434.036 | — 027 | —19 | $v_a$ = +17 |
| 448.131 | — 009 | — 6 | |
| 454.959 | — 004 | — 4 | $v$ = + 5 |

1909 Сентября 14.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 434.053 | —0.010 | — 7 | серед. = — 6 |
| 448.126 | — 014 | —10 | $v_a$ = +17 |
| 454.963 | — 001 | 0 | |
| | | | $v$ = +11 |

1909 Сентября 15.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 422.643 | —0.047 | —34 | серед. = —12 |
| 434.050 | — 050 | —34 | $v_a$ = +16 |
| 448.153 | + 013 | + 9 | |
| 454.978 | + 014 | + 9 | $v$ = + 4 |

1909 Сентября 16.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 429.001 | +0.013 | + 9 | серед. = — 7 |
| 434.023 | — 041 | —28 | $v_a$ = +16 |
| 448.135 | — 005 | — 4 | |
| 454.955 | — 009 | — 6 | $v$ = + 9 |
| 485.143 | — 010 | — 6 | |

1909 Сентября 17.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 434.055 | —0.008 | — 6 | серед. = —14 |
| 448.137 | — 003 | — 2 | $v_a$ = +16 |
| 454.926 | — 038 | —25 | |
| 486.115 | — 038 | —23 | $v$ = + 2 |

1909 Сентября 18.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 448.133 | —0.007 | — 4 | серед. = + 2 |
| 454.975 | + 011 | + 7 | $v_a$ = +16 |
| | | | $v$ = +18 |

1909 Сентября 21.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 434.049 | —0.014 | —10 | серед. = — 4 |
| 448.112 | — 028 | —18 | $v_a$ +15 |
| 454.975 | + 011 | + 7 | |
| 486.162 | + 009 | + 6 | $v$ = +11 |

1909 Сентября 23.

| λ | μμ. | km. | km. |
|---|---|---|---|
| 434.032 μμ. | —0.031 | —21 | серед. = + 2 |
| 448.142 | + 002 | + 2 | $v_a$ = +15 |
| 454.972 | + 008 | + 5 | |
| 486.185 | + 032 | +20 | $v$ = +17 |

1909 Сентября 25.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 448.120 | —0.020 | —13 | серед. = 0 |
| 454.984 | + 020 | +13 | $v_a$ = +14 |
| | | | $v$ = +14 |

1909 Сентября 27.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 434.088 | +0.025 | +17 | серед. = + 2 |
| 447.113 | — 027 | —18 | $v_a$ +14 |
| 454.973 | + 009 | + 6 | |
| | | | $v$ = +16 |

1909 Сентября 28.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 434.038 | —0.026 | —17 | серед. = —18 |
| 448.111 | — 029 | —20 | $v_a$ = +13 |
| 453.019 | — 007 | — 5 | |
| 454.916 | — 048 | —32 | $v$ = — 5 |

1909 Октября 3.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 434.050 | —0.014 | —10 | серед. = — 6 |
| 448.137 | — 003 | — 2 | $v_a$ = +12 |
| 454.954 | — 010 | — 7 | |
| | | | $v$ = + 6 |

1909 Октября 7.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 434·060 | —0.003 | — 2 | серед. = + 9 |
| 448·144 | + 004 | + 3 | $v_a$ +11 |
| 454·003 | + 039 | +26 | |
| | | | $v$ = +20 |

1909 Октября 9.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 434.055 | —0.008 | — 6 | серед. = + 2 |
| 448.152 | + 012 | + 8 | $v_a$ +10 |
| 454.971 | + 007 | + 4 | |
| 486.155 | + 002 | + 1 | $v$ = +12 |

1909 Октября 15.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 434.055 | —0.008 | — 6 | серед. = — 5 |
| 448.161 | + 021 | +14 | $v_a$ = + 9 |
| 454.927 | — 037 | —24 | |
| | | | $v$ = + 4 |

**1909 Октября 24.**

| λ | μμ. | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 434.033 μμ. | —0.030 | —21 | серед. = | —11 |
| 448.135 | — 005 | — 4 | $v_a$ | + 5 |
| 454.959 | — 005 | — 3 | $v$ = | — 6 |

**1909 Октября 29.**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 434.058 | —0.005 | — 3 | серед. = | — 1 |
| 448.122 | — 018 | —12 | $v_a$ | + 4 |
| 454.982 | + 018 | +12 | $v$ = | + 3 |

**1909 Ноября 14.**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 429.001 | +0.012 | + 9 | серед. = | +15 |
| 448.173 | + 033 | +22 | $v_a$ = | — 2 |
| 454.985 | + 021 | +14 | $v$ = | +13 |

**1909 Ноября 17.**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 429.031 | +0.042 | +30 | серед. = | +24 |
| 434.106 | + 043 | +30 | $v_a$ = | — 3 |
| 448.161 | + 021 | +14 | | |
| 455.000 | + 036 | +24 | $v$ = | +21 |
| 486.189 | + 036 | +22 | | |

**1909 Ноября 18.**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 410.207 | +0.007 | + 5 | серед. = | +22 |
| 429.047 | + 058 | +41 | $v_a$ | — 4 |
| 434.088 | + 025 | +17 | | |
| 448.167 | + 027 | +18 | $v$ = | +18 |
| 455.005 | + 041 | +27 | | |

**1909 Ноября 21.**

| λ | μμ. | km. | | km. |
|---|---|---|---|---|
| 410.214 μμ. | +0.014 | +10 | серед. = | + 8 |
| 434.072 | + 008 | + 6 | $v_a$ | — 5 |
| 448.133 | — 007 | — 4 | | |
| 454.998 | + 034 | +22 | $v$ = | + 3 |

**1911 Сентября 12.**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 410.191 | —0.009 | — 6 | серед. = | — 4 |
| 434.059 | — 005 | — 3 | $v_a$ = | +17 |
| 448.141 | + 001 | 0 | | |
| 454.954 | — 010 | — 7 | $v$ = | +13 |
| 486.150 | — 003 | — 2 | | |

**1911 Сентября 16.**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 410.198 | —0.002 | — 2 | серед. = | — 4 |
| 434.051 | — 013 | — 9 | $v_a$ = | +16 |
| 448.122 | — 018 | —12 | | |
| 454.961 | — 002 | — 2 | $v$ = | +12 |
| 486.161 | + 008 | + 5 | | |

**1915 Октября 7.**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 410.183 | —0.017 | —13 | серед. = | — 7 |
| 434.050 | — 013 | — 9 | $v_a$ | +11 |
| 448.124 | — 016 | —10 | | |
| 454.972 | + 008 | + 5 | $v$ = | + 4 |
| 486.140 | — 013 | — 8 | | |

**1915 Ноября 8.**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 410.194 | —0.006 | — 5 | серед. = | 0 |
| 434.061 | — 002 | — 2 | $v_a$ = | +11 |
| 448.101 | (— 039 | —26) | | |
| 448.136 | — 004 | — 2 | $v$ = | +11 |
| 447.988 | (— 052 | —34) | | |
| 454.953 | + 013 | + 8 | | |

Въ таблицѣ VI дано сопоставленіе лучевыхъ скоростей по годамъ.

## Таблица VI.

**Сопоставленіе.**

**1908 г.**

| | | |
|---|---|---|
| Февраля | 7 | 0 km. |
| » | 13 | +12 |
| » | 14 | +12 |
| » | 24 | +14 |
| » | 28 | +17 |
| Марта | 8 | + 9 |
| Ноября | 21 | +16 |
| Декабря | 2 | +29 |
| » | 11 | +27 |

**1909 г.**

| | | | km. |
|---|---|---|---|
| Сентября | 9 | + 6 | + 5 средн. |
| » | » | + 4 | |
| » | 13 | + 5 | + 5 » |
| » | 14 | +15 | +13 » |
| » | 14 | +11 | |

**Сопоставленіе.**

**1909 г.**

| | | | km. |
|---|---|---|---|
| Сентября | 15 | +24 | +14 средн. |
| » | 15 | + 4 | |
| » | 16 | + 9 | + 9 » |
| » | 16 | + 9 | |
| » | 17 | +12 | + 7 » |
| » | 17 | + 2 | |
| » | 18 | +12 | +15 » |
| » | 18 | +18 | |
| » | 21 | — 7 | + 2 » |
| » | 21 | +11 | |
| » | 23 | +13 | +15 » |
| » | 23 | +17 | |
| » | 25 | + 9 | +12 » |
| » | 25 | +14 | |
| » | 27 | +20 | +18 » |
| » | 27 | +16 | |

Сопоставленіе.

1909 г.

| | | | km. |
|---|---|---|---|
| Сентября | 28 | +11 | + 3 средн. |
| » | 28 | — 5 | |
| Октября | 3 | + 7 | + 6 » |
| » | 3 | + 6 | |
| » | 7 | +18 | +19 » |
| » | 7 | +20 | |
| » | 9 | +10 | +11 » |
| » | 9 | +12 | |
| » | 15 | + 4 | + 4 » |
| » | 24 | + 5 | 0 » |
| » | 24 | — 6 | |
| » | 29 | + 1 | + 2 » |
| » | 29 | + 3 | |
| Ноября | 14 | + 9 | +11 » |
| » | 14 | +13 | |
| » | 17 | +13 | +17 » |
| » | 17 | +21 | |
| » | 18 | +18 | + 8 » |
| » | 18 | — 3 | |
| » | 21 | — 2 | 0 » |
| » | 21 | + 3 | |

1910 г.

| | | |
|---|---|---|
| Октября | 17 | + 2 km. |
| » | 18 | — 2 |
| » | 21 | — 6 |
| » | 28 | +10 |
| Ноября | 2 | +24 |
| » | 7 | + 6 |
| » | 10 | + 3 |
| » | 14 | — 7 |
| Декабря | 2 | — 1 |

1911 г.

| | | |
|---|---|---|
| Сентября | 12 | +12 km. |
| » | 12 | +13 |
| » | 16 | +14 |

Сопоставленіе.

1911 г.

| | | |
|---|---|---|
| Сентября | 16 | +12 km. |
| » | 20 | +12 |
| » | 22 | +13 |
| » | 27 | +16 |
| Октября | 12 | +18 |
| » | 15 | +10 |
| » | 17 | — 3 |
| » | 18 | +14 |
| » | 21 | +15 |
| » | 25 | + 7 |
| » | 30 | +16 |
| Ноября | 7 | +12 |
| » | 9 | +11 |

1912 г.

| | | |
|---|---|---|
| Сентября | 28 | — 5 km. |
| Октября | 7 | +12 |
| » | 9 | + 6 |
| » | 10 | +20 |

1913 г.

| | | |
|---|---|---|
| Сентября | 1 | + 9 km. |
| » | 2 | + 8 |
| » | 5 | +12 |

1915 г.

| | | |
|---|---|---|
| Сентября | 29 | 0 km. |
| Октября | 7 | + 7 |
| » | 7 | + 4 |
| » | 8 | + 6 |
| » | 8 | +11 |
| » | 11 | + 4 |
| » | 15 | + 8 |
| Ноября | 10 | + 9 |
| » | 15 | +10 |

Размотрѣніе сопоставленій указываетъ, что лучевыя скорости подвержены большимъ колебаніямъ; но рѣшить, зависятъ-ли эти колебанія отъ періодическаго движенія свѣтила или просто отъ неточности измѣреній, благодаря весьма широкимъ и размытымъ линіямъ, было не легко.

Какъ видно въ 1909 году погода наиболѣе благопріятствовала наблюденіямъ и рѣшеніе вопроса о реальности числовыхъ величинъ колебанія скоростей естественно было искать именно въ этомъ году.

Казалось, что въ этихъ колебаніяхъ существуетъ нѣкоторая періодичность и я пробовалъ удовлетворить наблюденіямъ въ предположеніи слѣдующихъ періодовъ: $0^{d}.85$, $1^{d}.70$, $3^{d}.40$, $4^{d}.5$ и $5^{d}.0$. Однако ни одинъ изъ нихъ не удовлетворилъ наблюденіямъ.

Повидимому колебанія числовыхъ величинъ лучевыхъ скоростей обязаны только ошибкамъ измѣреній.

При пересмотрѣ измѣреній и исключеніи особенно сильно уклоняющихся скоростей можно составить таблицу VIII. Въ ней уклоненія меньше и средняя ошибка отдѣльной скорости равна ± 5 km., вмѣсто ± 8 km., какъ на таблицѣ VII. Средняя скорость изъ всѣхъ за 1909 по таблицѣ VIII получилась + 12 km. Отдѣльныя колебанія значительно сгладились.

## Таблица VII.

### Среднія для каждаго года.

| | $v$ | $n$ | $\varepsilon$ | $\varepsilon_0$ |
|---|---|---|---|---|
| 1908 | + 15 km. | 9 | ± 8 km. | ± 2.9 km. |
| 1909 | + 9 | 42 | ± 8 | ± 1.2 |
| 1910 | + 3 | 9 | ± 9 | ± 3.2 |
| 1911 | + 12 | 16 | ± 4 | ± 1.1 |
| 1912 | + 8 | 4 | — | — |
| 1913 | + 10 | 3 | — | — |
| 1915 | + 6 | 9 | ± 3 | ± 1.2 |

Общая середина $v$ = + 9.3 km. ± 4.8 km.

## Таблица VIII.

| Ср. Грин. вр. | | Спектрок. | Микроск. | Середина. |
|---|---|---|---|---|
| 1909 Сентябрь | 9.43 | + 10 km. | + 10 km. | + 10 km. |
| | 13.40 | — | + 12 | + 12 |
| | 14.38 | + 15 | + 11 | + 13 |
| | 15.38 | + 24 | + 25 | (+ 24) |
| | 16.38 | + 12 | + 14 | + 13 |
| | 17.32 | + 20 | + 14 | + 17 |
| | 18.32 | + 12 | + 18 | + 15 |
| | 21.32 | + 13 | + 11 | + 12 |
| | 23.32 | + 13 | + 17 | + 15 |
| | 25.32 | + 9 | + 14 | + 12 |
| | 27.31 | + 20 | + 16 | + 18 |
| | 28.32 | (+ 11 | + 5) | — |
| Октябрь | 3.30 | + 7 | + 6 | + 6 |
| | 7.33 | + 18 | + 11 | + 14 |
| | 9.33 | + 10 | + 12 | + 11 |
| | 15.32 | (+ 4 | — ) | — |
| | 24.29 | + 5 | + 1 | + 3 |
| | 29.26 | + 1 | + 8 | + 2 |
| Ноябрь | 14.20 | + 9 | + 13 | + 11 |
| | 17.20 | + 8 | + 21 | + 14 |
| | 21.22 | + 2 | + 3 | + 2 |

средн. + 12
$\varepsilon = \pm\ 5$
$\varepsilon_0 = \pm 1.2$

Затѣмъ является вопросъ, не мѣняется-ли скорость звѣзды за длительный промежутокъ времени. Если исключить изъ разсмотрѣнія годы 1908 и 1910 (большія среднія ошибки), то за періодъ 1909 — 1911 получимъ среднюю скорость $= + 12$ km. $\pm 1.3$ km.; между тѣмъ для 1915 года скорость равна $+ 6$ km. $\pm 1.2$ km. Рѣшить послѣдній вопросъ могутъ только дальнѣйшія наблюденія.

Осталось изслѣдовать, не происходятъ-ли въ спектрѣ измѣненія весьма короткаго періода, — въ нѣсколько часовъ. Для этого въ 1915 и 1916 годахъ были получены спектрограммы тѣмъ же спектрографомъ, но при камерѣ съ фокуснымъ разстояніемъ $= 180$ mm. при экспозиціи всего въ 15 — 20 минутъ. Наибольшій промежутокъ времени между такими снимками достигалъ 3-хъ часовъ. Изслѣдованіе ихъ на спектрокомпараторѣ не дало никакихъ подтвержденій кратковременныхъ измѣненій въ спектрѣ разсматриваемой звѣзды.

---

## Новыя изданія Императорской Академіи Наукъ.

(Выпущены въ свѣтъ 1—15 февраля 1917 года).

7) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ.** VI Серія. (Bulletin...... VI Série). 1917. № 2, 1 февраля. Стр. 55—170. Съ 4 табл. 1917. lex. 8°.— 1616 экз.

8) **Матеріалы для изученія естественныхъ производительныхъ силъ Россіи.** 15. Мясной вопросъ въ современной хозяйственной обстановкѣ. Е. Ф. Лискуна (I + 23 стр.). 1917. 8°.— 2016 экз. Цѣна 20 коп.; 20 cop.

9) **Источники словаря русскихъ писателей.** Собралъ проф. С. А. Венгеровъ. Т. IV. Лоначевскій-Некрасовъ (II + 542 стр.). 1917.—1015 экз. Цѣна 3 руб.; 3 rbl.

10) **Каталогъ изданій Отдѣленія Русскаго языка и словесности Императорской Академіи Наукъ.** Февраль 1917 г. (27 стр.). 1917. 8°.—215 экз. Въ продажу не поступаетъ.

---

# Оглавленіе. — Sommaire.

Статьи:



Mémoires:



Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.
Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.


Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.

Февраль 1917 г. Непремѣнный Секретарь академикъ *С. Ольденбургъ.*

Типографія Императорской Академіи Наукъ (Вас. Остр., 9-я л., № 12).

1917. № 4.

# ИЗВѢСТІЯ

## ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

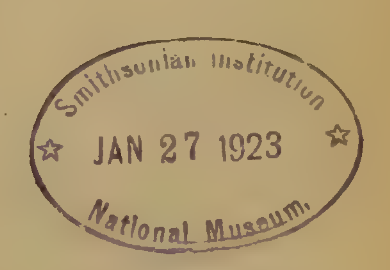
1 МАРТА.

# BULLETIN

## DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES.

VI SÉRIE.

1 MARS.




ПЕТРОГРАДЪ. — PETROGRAD.

# ПРАВИЛА

## для изданія „Извѣстій Императорской Академіи Наукъ".

§ 1.

„Извѣстія Императорской Академіи Наукъ" (VI серія)—„Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences" (VI Série) — выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ" помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и постороннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтственность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщеніе; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ" помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій".

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, притомъ только первая, посылается авторамъ внѣ Петрограда лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петроградѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ,— семь дней, второй корректуры, сверстанной, — три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій". При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій", не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, но безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія" разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія" разсылаются безплатно дѣйствительнымъ членамъ Академіи, почетнымъ членамъ, членамъ-корреспондентамъ и учрежденіямъ и лицамъ по особому списку, утвержденному и дополняемому Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія" принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи; цѣна за годъ (2 или 3 тома — 18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, — 2 рубля.



ИМПЕРАТОРСКАЯ
АКАДЕМІЯ НАУКЪ.
КОМИССІЯ
по изученію естественныхъ
производительныхъ силъ
РОССІИ.

Петроградъ.
Тучковъ пер. 18, кв. 6.

# МАТЕРІАЛЫ

## ДЛЯ ИЗУЧЕНІЯ ЕСТЕСТВЕННЫХЪ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХЪ СИЛЪ РОССІИ.

«Матеріалы для изученія естественныхъ производительныхъ силъ Россіи», издаваемые особой Комиссіей Императорской Академіи Наукъ, имѣютъ цѣлью въ ясной и доступной формѣ давать научное освѣщеніе и научную сводку нашихъ свѣдѣній по отдѣльнымъ вопросамъ природныхъ богатствъ Россіи. Выдвигая на первую очередь вопросы, отвѣчающіе требованіямъ момента или военной техники, Комиссія, однако, считаетъ необходимымъ включить въ задачи изданія самое широкое освѣщеніе естественныхъ производительныхъ силъ Россіи и ихъ использованія.

Это изданіе, имѣющее задачей болѣе подробное ученіе отдѣльныхъ вопросовъ выходитъ независимо отъ издаваемаго той-же Комиссіей многотомнаго сборника «Естественныя производительныя силы Россіи», который въ систематическомъ порядкѣ и по общей программѣ имѣетъ цѣлью дать общую сводку нашихъ свѣдѣній по всѣмъ вопросамъ русскихъ природныхъ богатствъ и уже находится въ печати.

Въ настоящее время напечатаны слѣдующіе выпуски «Матеріаловъ»:

№ 1. **А. Е. Ферсманъ.** Русскія мѣсторожденія сукновальныхъ глинъ (съ аналитическими данными **Ѳ. А. Николаевскаго.**). 2-ое изданіе. 1916. Цѣна 10 коп.

№ 2. **В. Л. Комаровъ.** Что сдѣлано въ Россіи въ 1915 г. по культурѣ лекарственныхъ растеній. 1915. Цѣна 10 коп.

№ 3. **В. Г. Хлопинъ.** Литій, его промышленное значеніе и нахожденіе въ русскихъ минералахъ. 1916. Цѣна 15 коп.

№ 4. **Е. В. Еремина,** совмѣстно съ **В. С. Малышевой** и **М. И. Добрыниной.** Соединенія барія въ Россіи. 1916. Цѣна 20 коп.

№ 5. **П. П. Сущинскій.** Очеркъ мѣсторожденій вольфрамовыхъ и оловянныхъ рудъ въ Россіи 1916. Цѣна 40 коп.

№ 6. **В. В. Аршиновъ.** Руды алюминія и возможности ихъ нахожденія въ Россіи. 1916. Цѣна 20 коп.

№ 7. **Н. И. Андрусовъ, Н. С. Курнаковъ, А. А. Лебедикцевъ, Н. И. Подкопаевъ и І. Б. Шпиндлеръ.** Карабугазъ и его промышленное значеніе. 1916. Цѣна 20 коп.

№ 8. **В. Н. Любименко.** Табачная промышленность въ Россіи. 1916. Цѣна 20.

№ 9. **В. И. Мейснеръ.** Рыбный промыселъ въ Семирѣчьи и его возможное будущее. 1916. Цѣна 20 коп.

№ 10. **П. А. Земятченскій.** Поглотительныя свойства русскихъ глинъ. I. 1916. Цѣна 20 коп.

№ 11. **Н. Н. Монтеверде.** Развитіе и современное состояніе промысла сбора и культуры лекарственныхъ растеній въ Полтавской губерніи. 1916. Цѣна 20 коп.

## Печатаются:

**И. А. Преображенскій.** Соединенія молибдена въ Россіи.

**Ф. А. Сацыперовъ.** Лекарственныя растенія въ Россіи.

**Е. Ѳ. Лискунъ.** Мясной вопросъ въ его современномъ хозяйственномъ значеніи.

**Н. А. Бушъ.** Цѣнныя деревья Кавказа.

**Е. Д. Ревуцкая.** Русскія мѣсторожденія исландскаго шпата.

**С. Ф. Жемчужный.** Полученіе чистой платины и ея свойства. Электропроводность сплавовъ платины съ металлами платиновой группы.

**Я. В. Самойловъ.** Мѣсторожденія сѣрнаго колчедана въ Россіи.

**К. А. Фляксбергеръ.** Пшеницы Россіи.

**Е. Мяниненъ.** О нахожденіи нѣкоторыхъ болѣе рѣдкихъ химическихъ элементовъ въ Финляндіи.

**И. И. Гинзбургъ.** О свойствахъ слюды и ея нахожденіи въ Россіи I.

**Е. В. Еремина.** Мѣсторожденія плавиковаго шпата въ Россіи.

## Подготовляются къ печати нижеслѣдующіе очерки:

**В. Л. Тимофеевъ.** О соединеніяхъ титана въ Россіи.

**Н. Д. Зелинскій.** О наиболѣе раціональныхъ условіяхъ ароматизаціи нефти и ея продуктовъ.

**Н. А. Шадлунъ.** Руды никкеля въ Россіи.

**Б. Н. Бражниковъ.** Промыселъ морской капусты.

**Л. Б. Писаржевскій.** Полученіе іода изъ русскихъ водорослей.

**А. С. Скориковъ.** Русскій сельдяной промыселъ.

**Б. А. Поповъ.** Ископаемыя богатства Кольскаго полуострова.

**И. А. Каблуковъ.** О каліи въ озерахъ Россіи.

**А. П. Герасимовъ.** Минеральныя воды Россіи. Химическій и геологическій очеркъ.

**К. Н. Матвѣевъ.** Русскіе монациты.

**В. И. Вернадскій и А. Е. Ферсманъ.** Указатель использованія химическихъ элементовъ земной коры въ Россіи.

**В. Л. Комаровъ.** Цѣнныя деревья Уссурійскаго Края.

**Б. А. Федченко.** Хлопководство въ Россіи.

**В. Л. Комаровъ.** Прядильныя растенія Дальняго Востока.

**И. Д. Кузнецовъ.** Русскій икорный промыселъ.

**М. П. Сомовъ.** Развитіе русскаго озернаго промысла на основахъ рыбоводства.

**Г. Г. Доппельмайръ.** Соболиный промыселъ.

**А. С. Скориковъ.** Раковый промыселъ.

**В. И. Мейснеръ.** Каспійская килька.

**В. И. Мейснеръ.** Черноморскій анчоусъ.

**И. Д. Кузнецовъ.** Добыча жира изъ морскихъ млекопитающихъ.

**Н. М. Кулагинъ.** Положеніе вопроса о русскомъ воскѣ.

**В. Н. Сукачевъ.** Распространеніе и строеніе болотъ Россіи.

**С. А. Лихарева.** Глины и огнеупорные матеріалы Сѣвернаго района.

**М. М. Пригоровскій.** Объ огнеупорныхъ и другихъ подъ̀почвенныхъ глинахъ въ центральныхъ губерніяхъ.

**И. И. Гинзбургъ.** Глины и огнеупорные матеріалы юга Россіи.

**Б. А. Федченко.** Бобовыя растенія Туркестана и Сибири, заслуживающія введенія въ культуру.

**И. И. Гинзбургъ.** О свойствахъ слюды и ея нахожденіи въ Россіи II.
**А. Е. Ферсманъ.** Драгоцѣнные камни Россіи.
**В. И. Крыжановскій.** Полудрагоцѣнные и подѣлочные камни Россіи
**С. С. Неуструевъ.** Солончаки и ихъ использованіе.
**И. И. Гинзбургъ.** Асбестъ въ Россіи.
**Е. Ф. Лискунъ.** Обслѣдованіе современнаго состоянія животноводства въ Россіи.
**Р. Э. Регель.** Ячмень въ Россіи.
**Ф. Ю. Левинсонъ-Лессингъ.** Платина въ Россіи.
**К. Н. Матвѣевъ.** О необходимости изслѣдованія шлиховъ русскихъ розсыпей
**В. Н. Таганцевъ,** О сапропеляхъ Россіи.
**Н. И. Безбородько.** Полезныя ископаемыя Кубанской области.
**Ф. А. Сацыперовъ.** Подсолнечникъ въ Россіи.
**П. Л. Дравертъ.** О положеніи соляного дѣла въ Восточной Сибири.
**В. Н. Поспѣловъ.** О борьбѣ съ вредителями полеводства въ Россіи
**В. Н. Любименко.** Маслина и ея культура въ Россіи.
**А. Яриловъ.** Сельско-хозяйственные районы Россіи.
**Э. Штёберъ.** О іодѣ въ русскихъ соляхъ, озерахъ и источникахъ.
**П. В. Отоцкій.** Очеркъ грунтовыхъ водъ Россіи.
**Н. М. Абрамовъ и П. Н. Чирвинскій.** Пуццоланы юга Россіи.
**Г. Ю. Жуковскій.** О техническомъ изслѣдованіи русскихъ огнеупорныхъ глинъ
**А. И. Мальцевъ.** Сорныя растенія Европейской Россіи.
**Г. И. Высоцкій.** Скотобой (пасторальная дигрессія степныхъ пастбищъ).
**В. Г. Хлопинъ.** Цирконій и его соединенія въ Россіи.
**М. И. Добрынина.** Русскія мѣсторожденія охры.
**В. С. Малышева.** Мѣсторожденія зеленыхъ минеральныхъ красокъ въ Россіи.
**А. П. Шахно.** О свойствахъ и значеніи каменныхъ углей Западной Сибири.
**С. П. Максимовъ.** О водномъ хозяйствѣ въ Россіи.
**В. М. Савичъ.** О дубильныхъ растеніяхъ Кавказа.
**В. Н. Любименко.** Чай и его культура въ Россіи.
**И. И. Бѣлецкій.** О народныхъ лекарственныхъ растеніяхъ.
**К. П. Боклевскій.** Очеркъ современнаго состоянія парусного дѣла за границей и у насъ.
**А. А. Бялыницкій-Бируля.** Мамонтовая кость.
**К. Д. Глинка.** Подведеніе итоговъ тому, что сдѣлано въ Россіи по изученію почвъ и что надлежитъ еще сдѣлать.
**С. А. Лихарева.** Мѣсторожденія соединеній стронція въ Россіи.
**Н. А. Бушъ.** О свойствахъ и распространеніи въ Россіи кендыря.
**Ф. Т. Брагалія.** О селенѣ и его нахожденіи въ Россіи.
**А. Ф. Шрейберъ.** Дубильныя растенія Сибири.
**В. Г. Хлопинъ.** О соединеніяхъ бора въ Россіи и въ прилежащихъ мѣстностей.
**В. Н. Любименко.** Лекарственныя и дубильныя растенія Таврической губ.
**Э. В. Костецкій, Э. Ю. Заленскій и др.** Очерки о сахарной свекловицѣ въ Россіи.

Кромѣ того, подъ руководствомъ **А. Е. Ферсмана**, подготовляются очерки о мѣсторожденіяхъ въ Россіи наждака, талька, магнезита и гидратовъ окиси магнія; подъ руководствомъ **В. К. Бражникова** — Мурманское рыболовство и условія его развитія; подъ редакціей **Л. А. Чугаева** — Очерки о химико-техническихъ свойствахъ платиновыхъ металловъ.

Продаются въ Книжномъ Складѣ Императорской Академіи Наукъ (Петроградъ, Васильев. Остр. д. Академіи) и у ея коммиссіонеровъ.

Декабрь. 1916 года.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.

Январь 1917 г. Непремѣнный Секретарь академикъ *С. Ольденбургъ*.

Типографія Императорской Академіи Наукъ (Вас. Остр., 9 лин., № 12).

**Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1917.**

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences).

# ИЗВЛЕЧЕНІЯ

## ИЗЪ ПРОТОКОЛОВЪ ЗАСѢДАНІЙ АКАДЕМІИ.

---

### ОБЩЕЕ СОБРАНІЕ.

#### I засѣданіе, 14 января 1917 года.

Непремѣнный Секретарь доложилъ, что 4 января въ Петроградѣ скончался на 70 году жизни почетный членъ Академіи (съ 29 декабря 1899 г.) Алексѣй Сергѣевичъ Ермоловъ.

Память покойнаго почтена вставаніемъ.

Директоръ Кіевскаго Политехническаго Института Императора Александра II отношеніемъ отъ 7 декабря 1916 г. за № 2999 сообщилъ:

«Совѣтъ Кіевскаго Политехническаго Института Императора Александра II, заслушавъ извѣщеніе о безвременной кончинѣ бывшаго незабвеннаго Директора Николаевской Главной Физической Обсерваторіи академика князя Б. Б. Голицына, почтилъ память покойнаго вставаніемъ и постановилъ: выразить отъ имени Совѣта Императорской Академіи Наукъ соболѣзнованіе по поводу понесенной ею тяжелой утраты.

«Во исполненіе вышеизложеннаго постановленія Совѣта считаю долгомъ выразить Императорской Академіи Наукъ отъ имени Совѣта Кіевскаго Политехническаго Института Императора Александра II глубокое соболѣзнованіе по поводу тяжелой утраты Николаевской Главной Физической Обсерваторіей выдающагося ученаго въ лицѣ покойнаго академика князя Б. Б. Голицына».

Положено принять къ свѣдѣнію и сообщить вдовѣ академика князя Б. Б. Голицына и Николаевской Главной Физической Обсерваторіи.

Докторъ Ру (Dr. Roux) отъ имени Института Пастера (Institut Pasteur, 25, Rue Dutot) письмомъ отъ 25 ноября н. ст. 1916 г. сообщилъ:

«Les Membres de l'Institut Pasteur de Paris ont été profondément touchés des condoléances que vous leur avez adressées à la mort de son illustre Sous-Directeur le Professeur Elie Metchnikoff, au nom de l'Académie de Sciences.

«Ils vous en expriment leurs remerciements bien sincères.

«Nos deux pays ont été également atteints par la disparition de ce grand savant qui était une de leurs gloires».

Положено принять къ свѣдѣнію.

Директоръ Кавказскаго Музея письмомъ на имя Непремѣннаго Секретаря отъ 22 декабря 1916 г. за № 1511 сообщилъ:

«2 января 1917 г. исполняется 50 лѣтъ существованія и дѣятельности Кавказскаго Музея.

«Торжественное празднованіе этой знаменательной даты въ исторіи изученія природы и народовъ Кавказскаго края, въ виду исключительныхъ обстоятельствъ настоящаго времени, а равнымъ образомъ и вслѣдствіе незаконченности постройки новаго зданія Музея, откладывается до болѣе подходящаго времени, о чемъ своевременно будетъ сообщено».

Непремѣнный Секретарь доложилъ, что 2 января, согласно указанію Вр. и. о. Вице-Президента, имъ была послана привѣтственная телеграмма на имя Директора Кавказскаго Музея.

Директоръ Кавказскаго Музея полковникъ А. Н. Казнаковъ отношеніемъ отъ 3 января за № 5 сообщилъ на имя Непремѣннаго Секретаря:

«Получивъ привѣтственную телеграмму отъ Императорской Академіи Наукъ по поводу юбилея полувѣковой жизни Кавказскаго Музея, спѣшу выразить отъ лица Музея искреннюю признательность за лестную оцѣнку нашей скромной работы и искреннее стремленіе къ укрѣпленію тѣснѣйшей связи съ работою Императорской Академіи Наукъ на общемъ поприщѣ».

Архангельское Общество изученія Русскаго Сѣвера отношеніемъ отъ 5 декабря 1916 г. за № 1304 сообщило:

«Работающіе въ Бѣломъ морѣ ледоколы получили между прочимъ славныя имена русскихъ героевъ Сѣвера: Семена Челюскина, Семена Денисова, Григорія Сѣдова, Владимира Русанова и Александра Сибирякова.

«Желая отмѣтить и запечатлѣть на поименованныхъ судахъ портреты и дѣла лицъ, имена коихъ они носятъ, Архангельское Общество изученія Русскаго Сѣвера совмѣстно съ Архангельскимъ Фотографическимъ Обществомъ имѣетъ въ виду поднести для каютъ-компаній портреты героевъ и карты, иллюстрирующія ихъ подвиги.

«Не располагая однако соотвѣтствующими портретами и картами, Правленіе Общества обращается съ покорнѣйшей просьбою не отказать помочь въ его начинаніи и выслать Обществу для переснимковъ оригиналы или воспроизведенія (графическимъ или фотографическимъ способомъ) имѣющіеся въ распоряженіи Академіи Наукъ портреты, карты и автографы.

«Все присланное по минованіи надобности будетъ въ цѣлости возвращено съ глубочайшей благодарностью».

Положено сообщить въ I Отдѣленіе Библіотеки, Рукописное Отдѣленіе и Архивъ и, если найдутся просимые предметы, выслать ихъ отъ Академіи для воспроизведенія, согласно просьбѣ Общества.

Общество Толстовскаго Музея (В. О., 2 л., 13, кв. 7) отношеніемъ отъ 14 января за № 1280 сообщило:

«Совѣтъ Общества Толстовскаго Музея обращается къ Императорской Академіи Наукъ съ почтительнѣйшей просьбой о разрѣшеніи воспользоваться наборомъ корректурнаго изданія алфавитнаго списка сочиненій Л. Н. Толстого, предназначеннаго Академіей для Біографическаго Словаря дѣйствительныхъ членовъ ея, послѣ того какъ списокъ этотъ будетъ Академіей напечатанъ. Совѣтъ Общества, заручившись согласіемъ составителя списка А. Л. Бема и внеся въ списокъ нѣкоторыя дополненія библіографическаго характера, предполагаетъ въ такомъ видѣ выпустить его въ свѣтъ въ небольшомъ числѣ экземпляровъ, какъ матеріалъ для полной библіографіи твореній Толстого».

Положено разрѣшить, о чемъ увѣдомить Общество.

Музей имени А. И. Кытманова Енисейскаго Городского Общественнаго Самоуправленія, существующій съ 1883 г., циркулярнымъ отношеніемъ за № 2491 просилъ Академію о поддержкѣ въ видѣ матеріальной помощи и пожертвованіи предметами.

Положено передать на рѣшеніе въ Коммиссію Директоровъ Музеевъ.

Избранные 29 декабря 1916 г.: въ почетные члены Академіи К. А. Поссе и въ члены-корреспонденты: О. Брокъ, П. И. Броуновъ, Е. Ѳ. Будде, Н. К. Кольцовъ, А. І. Маленинъ, В. Л. Омелянскій, Н. И. Петровъ, Е. И. Пѣтуховъ, К. В. Харламповичъ и С. П. Шестаковъ прислали письма съ изъявленіемъ признательности за оказанное Академіей вниманіе къ ихъ ученымъ заслугамъ.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Докторъ Л. Б. Бертенсонъ (Петроградъ, Спасская, 9) прислалъ на имя Вр. и. о. Вице-Президента свое сочиненіе «Физическіе поводы къ прекращенію брачнаго союза». Петроградъ, 1917, съ просьбой передать въ Библіотеку Академіи Наукъ.

Положено жертвователя благодарить, а книгу передать въ I Отдѣленіе Библіотеки.

С. М. Лукьяновъ препроводилъ экземпляръ труда своего подъ заглавіемъ «О Вл. С. Соловьевѣ въ его молодые годы» (кн. 1), съ просьбой направить оный въ Библіотеку Академіи Наукъ.

Положено жертвователя благодарить, а книгу передать въ I Отдѣленіе Библіотеки.

Академикъ А. А. Шахматовъ представилъ въ ОС для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи статью Д. К. Зеленина «Древнерусскій языческій культъ заложныхъ покойниковъ» (D. K. Zelenin. L'ancien culte russe païen des gens morts accidentellement).

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Академикъ А. А. Шахматовъ представилъ въ ОС для напечатанія работу А. Л. Бема «Рукописи Великаго Князя Константина Константиновича (охранная опись), поступившія на храненіе въ Рукописное Отдѣленіе Библіотеки Императорской Академіи Наукъ».

Положено печатать въ приложеніяхъ къ протоколамъ ОС.

Вр. и. о. Вице-Президента академикъ А. П. Карпинскій сообщилъ, что 24 января исполняется 80-лѣтіе извѣстнаго юриста и общественнаго дѣятеля, почетнаго академика К. К. Арсеньева.

Положено привѣтствовать К. К. Арсеньева телеграммой.

Непремѣнный Секретарь доложилъ рапортъ Завѣдующаго Архивомъ Конференціи Б. Л. Модзалевскаго:

«Приводя въ порядокъ протокольныя бумаги Отдѣленія ИФ за 1873 годъ, я въ протоколѣ засѣданія 24 апрѣля этого года, въ письмѣ А. Ѳ. Бычкова отъ 20 апрѣля за № 47, нашелъ подлинное письмо Императора Петра Великаго, которое, какъ видно изъ письма Бычкова, было препровождено къ нему К. С. Веселовскимъ при отношеніи отъ 29 марта за № 500. Письмо Императора Петра — отъ 19 марта 1719 г. и адресовано князю Репнину; оно было принесено въ даръ Академіи г. Толлертомъ Кёнигомъ. Хотя въ протоколѣ Отдѣленія ИФ 20 марта 1873 г. (§ 62) и записано опредѣленіе о сохраненіи этого письма въ Архивѣ, но, быть можетъ, Ваше Превосходительство признаете болѣе цѣлесообразнымъ передать его въ Рукописное Отдѣленіе Библіотеки Академіи или въ Галлерею Императора Петра Великаго».

Положено передать въ Рукописное Отдѣленіе и сообщить И. А. Бычкову.

Непремѣнный Секретарь доложилъ, что Е. Н. Никитина принесла въ даръ Академіи рядъ рукописей своего покойнаго мужа академика П. В. Никитина, а также и письма разныхъ лицъ на его имя.

При этомъ членъ-корреспондентъ О. Э. Леммъ представилъ списокъ рукописей покойнаго академика П. В. Никитина, переданныхъ ему Е. Н. Никитиной съ

просьбою пріобщить ихъ къ собранію рукописей академика П. В. Никитина. Рукописи эти содержатъ исключительно матеріалы для изданія греческихъ и латинскихъ «Патериковъ» (Apophthegmata patrum).

Положено передать рукописи во II Отдѣленіе Библіотеки, письма въ Архивъ, благодарить Е. Н. Никитину за даръ и члена-корреспондента О. Э. Лемма за составленіе списка, который и напечатать въ приложеніи къ настоящему протоколу.

Вр. и. о. Директора II Отдѣленія Библіотеки академикъ М. А. Дьяконовъ читалъ:

«Имѣю честь донести Конференціи, что 20 декабря 1916 г. Александромъ Дмитріевичемъ фонъ-Дервизомъ (Кирочная, 52) былъ присланъ во II Отдѣленіе Библіотеки даръ отъ имени наслѣдниковъ покойнаго члена Государственнаго Совѣта дѣйствительнаго тайнаго совѣтника Дмитрія Григорьевича фонъ-Дервиза, состоящій изъ изящно переплетенныхъ французскихъ иллюстрированныхъ журналовъ:

l'Illustration t. 97—114 (1891—1899 г.); t. 116—121 (1901—1902 г.) . . . . . . . . . . 21 перепл. том.

То же изданіе t. 115 № 2967—2971; t. 116 № 3017—3018 (1900 г.) . . . . . . . . . . 7 отдѣльн. №№

Figaro Illustré 23 année 1905 № 178—189 (Janv.—Déc.) . . . . . . . . . . 1 перепл. томъ

Le Journal Amusant 44 année 1891 № 1792—1843 (3/I—26/XII) . . . . . . . . . . 1 » »

«Всегѣ 23 тома и 7 отдѣльныхъ номеровъ.

«Принявъ эти изданія въ собственность II Отдѣленія Библіотеки, я предложилъ бы Конференціи выразить наслѣдникамъ Д. Г. фонъ-Дервиза признательность Императорской Академіи Наукъ за сей цѣнный даръ».

Положено благодарить жертвователей.

Академикъ В. В. Латышевъ представилъ для передачи въ Архивъ Конференціи собранные имъ въ 1895—1900 гг. матеріалы по біографіямъ академиковъ и такіе же матеріалы, переданные ему покойнымъ академикомъ К. С. Веселовскимъ.

Положено передать матеріалы въ Архивъ Конференціи.

Непремѣнный Секретарь, во исполненіе § 7 положенія о капиталѣ и учрежденіяхъ В. Е. Тимонова доложилъ составленную Правителемъ дѣлъ Канцеляріи Правленія и бухгалтеромъ Академіи вѣдомость о состояніи названнаго капитала къ 1 января 1917 г.:

| | |
|---|---|
| Основной капиталъ % бумагами . . . . . . . . | 60 000 руб. |
| За полугодіе, процентовъ наличными . . . . . . | 1 500 » |
| Итого . . . . | 61 500 руб. |

Положено сообщить предсѣдателю Комиссіи академику Ѳ. И. Успенскому.

Приложеніе къ протоколу I засѣданія Общаго Собранія Императорской Академіи Наукъ 14 января 1917 года.

## Опись переданныхъ въ Академію матеріаловъ для научныхъ трудовъ академика П. В. Никитина.

### Патерики (Apophthegmata patrum).

**Paterica.**

1 Codicum Catalogus I.
» » II.
» » III.
4 » » IV.
4 тетради

**Δ**

1 Notarum Index I.
2 » » II.
2 тетради

### Γ

| | |
|---|---|
| 1 pp. 01—091 | §§ 1—84 |
| » 092—0193 | » 85—208 |
| » 0194—0236 | » 208—264 |
| » 0237—0261 | » 265—297 |
| 5 » 1—193 | » 298—543 |
| » 194—284 | |
| » 285—384 | |
| 8 » 385—450 | |

8 тетрадей

### Δ

| | |
|---|---|
| 1 pp. 1—92 | I, 1 — II, 7 |
| » 93—184 | II, 8 — III, 17 |
| » 185—276 | III, 17 — IV, 25 |
| » 277—371 | IV, 25 — V, 4 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 | pp. | 372—467 | V, 4—28 |
| | » | 468—560 | V, 28—41 |
| | » | 561—655 | V, 41 — VII, 8ª |
| | » | 656—751 | VII, 8ª — VIII, 11 |
| | » | 752—847 | VIII, 11 — X, 27 |
| 10 | » | 848—940 | X, 28—80 |
| | » | 941—1058 | X, 80 — XI, 34 |
| | » | 1059—1153 | XI, 35 — XIV, 4 |
| | » | 1154—1245 | XIV, 4 — XV, 27 |
| | » | 1246—1437 | XV, 27 — XVIII, 11 |
| 15 | » | 1438—1629 | XVIII, 12 — XXII, 9 |
| | » | 1630—1820 | XXII, 9—30 et suppl. III, 6ª—X, 72ª |
| | » | 1821—2100 | X, 89ª — XVI [01] |

17 тетрадей

## Θ

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | pp. | 01—0186 | Prologus — I, 109 |
| | » | 0187—0416 | I, 109 — II, 71 |
| | » | 0417—0588 | II, 72 — III, 86 |
| | » | 1—192 | XVI, 1 — XVIII, 14 |
| 5 | » | 193—382 | XVIII, 15 — XIX, 24 |
| | » | 383—573 | XIX, 25 — App. IV |

6 тетрадей

## EF

| | | |
|---|---|---|
| 1 | pp. | 1—110 |
| | » | 111—202 |
| | » | 202—245 |
| | » | 246—340 |
| 5 | » | 341—435 |
| | » | 436—526 |
| | » | 527—619 |
| 8 | pp. | 620—710 |
| | » | 711—801 |
| 10 | » | 802—892 |
| | » | 893—983 |
| | » | 984—1075 |
| 13 | » | 1076—1107 |

13 тетрадей

## Patericon.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | I, 1—75 | pp. 1—87 |
| | 2 | I, 75—94 | » 88—111 |
| | 3 | I, 94—130 | » 112—134 |
| | 4 | вклеены въ тетрадь Θ I | 071 seqq. |
| | 5 | вклеены въ тетрадь Θ I | 0265 » |
| | 6 | II, 10—49 | pp. 183—206 |

| | | |
|---|---|---|
| 7 | II, 49 — III, 84 | pp. 207—294 |
| $8^a$ | III, 84 — IV, 147 | » 295 |
| $8^b$ | IV, 148—156 | |
| 9 | V, 1—26 | |
| 10 | V, 26—40 | |
| 11 | V, 40 — VI, 25 | |
| 12 | VI, 25 — VII, 64 | |
| 13 | VII, 64 — VIII, 31 | |
| 14 | VIII, 31 — X, 36 | |
| 15 | X, 36—154 | |
| 16 | X, 154—242. | |
| 17 | X, 242 — XI, 112 | |
| 18 | XI, 112 — XIII, 18 | |
| 19 | XIII, 18 — XV, 39 | |
| 20 | XV, 39 — XVI, 2 | |
| 21 | XVI, 2 — XVIII, 7 | |
| 22 | XVIII, 8—50 | |
| 23 | XVIII, 51 — XXII, 27 | |
| 24 | Appendix I — V, 18 | |
| 25 | » V, 18—144 | |
| 26 | » V, 144—303 | |
| 27 | » V, 303 — VI, 18 | |
| 28 | » VI, 18 — VII, 16 | |
| 29 | » VII, 16 — XVIII, 47. Rosweyd Codices. | |
| 30 | » IX — | |

**29 тетрадей**

**всего: 79 тетрадей**

**Копіи рукописей.**

1. Cod. Graecus Mosquens. bibl. Synhodalis 452 (344 Vlad.).
2. » » » » » 173 (345 » ).
3. » bibl. Vallicellanae F 56.
4. Folium membraneum quod ex insula Patmo allatum Beneschewitsch Academiae dono dedit.
5. Appendix. Paterica: Конкорданція разныхъ рукописей и редакцій.

**Коробки (не озаглавленныя авторомъ).**

I. II. Листки расклассифицированы въ пор. греч. алфавита (Initia).

III. Тоже (Nomina proprіa).

IV. Разные матеріалы на листкахъ, большею частью вложенные въ конверты съ обозначеніемъ содержанія.

## Varia.

1) Конвертъ съ листками съ разными замѣтками.
2. 3) 2 тетради съ замѣтками.
4) 28 фотографій съ рукописи.
5) Смѣта фотографій (?).
(1–5) въ одномъ конвертѣ.

6) Revue de l'Orient Chrétien. XIV. 1909. № 4 съ замѣтками.

## Рукопись статьи:

«Греческій „скитскій" Патерикъ и его древній латинскій переводъ» [напечатанъ въ «Византійскомъ Временникѣ» т. XXII (1915—1916), стр. 126—171].

## ОТДѢЛЕНІЕ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХЪ НАУКЪ.

### I засѣданіе, 18 января 1917 года.

За Управляющаго Министерствомъ Народнаго Просвѣщенія Товарищъ Министра В. Т. Шевяковъ отношеніемъ отъ 4 января за № 140 по Высочайшему повелѣнію сообщилъ Непремѣнному Секретарю:

«Государь Императоръ, по всеподданнѣйшему докладу Министра Народнаго Просвѣщенія, въ 21 день минувшаго декабря 1916 г. Всемилостивѣйше соизволилъ на включеніе Вице-Директора Николаевской Главной Астрономической Обсерваторіи ординарнаго академика Императорской Академіи Наукъ, тайнаго совѣтника А. А. Бѣлопольскаго въ составъ членовъ Высочайше утвержденной Комиссіи по градусному измѣренію на островахъ Шпицбергена.

«О таковомъ Монаршемъ соизволеніи имѣю честь увѣдомить Ваше Превосходительство, вслѣдствіе отношенія отъ 19 ноября 1916 г. за № 2567».

Положено сообщить академику А. А. Бѣлопольскому и въ Комиссію по градусному измѣренію на островахъ Шпицбергена.

Правленіе Промышленнаго и Торговаго Товарищества «Владиміръ Алексѣевъ» сообщило:

«Промышленное и Торговое Товарищество «Владиміръ Алексѣевъ» для увѣковѣченія памяти минералога Павла Карловича Алексата желало бы ассигнованные Товариществомъ 5000 руб. внести какъ фондъ въ Императорскую Академію Наукъ съ тѣмъ, чтобы %% съ этого капитала выдавались за научныя изслѣдованія въ области минералогіи и чтобы отчеты объ этихъ изслѣдованіяхъ печатались. Товарищество покорнѣйше проситъ Правленіе Академіи увѣдомить, находитъ ли оно возможнымъ принять таковой фондъ».

Непремѣнный Секретарь доложилъ, что имъ была послана Товариществу благодарность 28 декабря 1916 г. за № 2834 отъ имени Академіи за намѣреніе пожертвовать 5000 руб. Академіи, при чемъ Непремѣнный Секретарь просилъ направить упомянутыя деньги въ Правленіе.

Въ дополненіе къ этому Непремѣнный Секретарь читалъ письмо отъ 3 января того же Торговаго Товарищества, переданное Конференціи изъ Правленія Академіи:

«Ссылаясь на наше письмо отъ 22 декабря 1916 г. и согласно увѣдомленію г. Непремѣннаго Секретаря Императорской Академіи Наукъ отъ 28 декабря 1916 г. за № 2834, при семъ имѣемъ честь препроводить 3 облигаціи Государственнаго 5½% Военнаго Краткосрочнаго займа, второго выпуска 1916 года: 1 — за № 002809 серіи I по номинальной стоимости въ 5000 руб. съ купономъ ср. 1 апрѣля 1917 г. и 2 — за №№ 755161 и 755162 серіи I по номинальной стоимости по 100 руб. каждая съ купонами ср. 1 апрѣля 1917 г., а всего по номинальной стоимости 5200 руб. (пять тысячъ двѣсти рублей), какъ капиталъ, предназначенный для увѣковѣченія памяти минералога Павла Карловича Алексата съ тѣмъ, чтобы проценты съ этого капитала выдавались за научныя изслѣдованія въ области минералогіи и чтобы отчеты объ этихъ изслѣдованіяхъ печатались.

«О полученіи означенной суммы покорнѣйше просимъ увѣдомить насъ».

На подлинномъ написано: «Означенный капиталъ принялъ казначей Рышковъ. 9/I/17 г.».

При этомъ академикъ В. И. Вернадскій читалъ краткую характеристику покойнаго П. К. Алексата какъ ученаго:

«Мнѣ хочется сказать нѣсколько словъ о моемъ дорогомъ ученикѣ Павлѣ Карловичѣ Алексатѣ, умершемъ въ 1913 году, въ память котораго учреждается этотъ фондъ. П. К. Алексатъ окончилъ оба отдѣленія Физико-Математическаго Факультета Московскаго Университета и съ 1897 по 1913 г., въ теченіе болѣе 15 лѣтъ былъ хранителемъ Минералогическаго Кабинета въ Московскомъ Университетѣ. Это былъ высокоталантливый, широкообразованный человѣкъ, оригинальный по мысли и по характеру. Вся его жизнь была посвящена наукѣ; онъ не хотѣлъ подчиняться никакимъ оффиціальнымъ рамкамъ и потому сознательно не шелъ дальше младшаго преподавателя въ своей академической дѣятельности. Его научные интересы вначалѣ были направлены въ сторону кристаллографіи, но позже онъ перешелъ къ минералогіи. Въ 1897 году мы вмѣстѣ посѣтили Ильменскія горы, и съ тѣхъ поръ онъ всецѣло отдался тѣмъ вопросамъ, которые связаны съ изученіемъ этой своеобразной минералогической области. Постепенно онъ углублялся въ изученіе этихъ вопросовъ и отъ химическаго изученія минераловъ Ильменскихъ горъ перешелъ къ химіи металлическихъ кислотъ и рѣдкихъ земель — ніоба, титана, тантала, группы эрбія, тербія и т. д. Ему казалось, что въ этой группѣ малоизученныхъ и своеобразныхъ по свойствамъ элементовъ онъ имѣлъ дѣло съ неизвѣстными еще членами періодической системы элементовъ, и онъ сомнѣвался въ элементарной природѣ нѣкоторыхъ изъ признанныхъ простыми химическихъ тѣлъ. Особенно его интересовали съ этой точки зрѣнія титанъ и выброшенный изъ сознанія химиковъ послѣ работъ Розе и Мариньяка ильменій Германа. Но его мысль въ этихъ исканіяхъ была еще смѣлѣе, и онъ ставилъ передъ собой задачи, еще болѣе трудныя; его интересовали

нѣкоторыя соединенія желѣза, добытыя изъ Ильменскихъ минераловъ, въ которыхъ онъ подозрѣвалъ присутствіе неизвѣстнаго элемента.

«Онъ переживалъ то, что переживаетъ всякій изслѣдователь, самостоятельно входящій въ эту исключительно трудную, мало изслѣдованную область, и, несомнѣнно, онъ встрѣчался здѣсь или съ новыми химическими элементами, или съ своеобразными группировками извѣстныхъ простыхъ тѣлъ. Разрѣшить эту вѣковую загадку ему, какъ и многимъ другимъ, не удалось — но ей были посвящены его мысль и его трудъ болѣе, чѣмъ въ теченіе десяти лѣтъ.

«Совершенно такъ же, какъ и въ академической жизни, онъ и въ житейскихъ отношеніяхъ чуждался внѣшнихъ успѣховъ. Онъ сознавалъ значеніе развитія прикладного естествознанія и русской промышленности и принималъ участіе въ поискахъ рудныхъ минераловъ въ Туркестанѣ, Западной Сибири, на Уралѣ,— исполнялъ свои обязанности въ высшей степени добросовѣстно и хорошо,— но шелъ по пути успѣховъ только до тѣхъ поръ, пока они не грозили отвлечь его отъ удовлетворявшей его научной дѣятельности и научныхъ исканій.

«Вся жизнь его была посвящена труду и научному исканію и добросовѣстному исполненію того, что онъ считалъ своимъ нравственнымъ долгомъ.

«Научная работа его входила какъ часть въ ту работу, которая велась въ Московскомъ Университетѣ и теперь продолжается въ нашемъ Музеѣ. Средства фонда его имени, созданнаго много сдѣлавшимъ для русской промышленности Товариществомъ «Владиміръ Алексѣевъ», въ которомъ онъ работалъ многіе годы до конца своей жизни, пойдутъ въ концѣ концовъ на продолженіе тѣхъ же научныхъ исканій, которыя сознательно переживались П. К. Алексатомъ въ его благородной, недолгой жизни».

Положено просить академика В. И. Вернадскаго составить проектъ правилъ о капиталѣ имени П. К. Алексата для передачи его въ Комиссію по пересмотру правилъ о преміяхъ.

Отдѣленіе Ихтіологіи Императорскаго Русскаго Общества Акклиматизаціи Животныхъ и Растеній извѣстило, что въ 1916 году исполнилось 25 лѣтъ существованія Гидробіологической Станціи на Глубокомъ озерѣ, основанной Отдѣленіемъ по иниціативѣ заслуженнаго профессора Н. Ю. Зографа въ 1891 году и являющейся старѣйшей прѣсноводной станціей въ Россіи. Торжественное засѣданіе Отдѣленія, посвященное этому событію, состоится 4 февраля 1917 года. Лицъ и учрежденія, желающихъ принять участіе въ этомъ засѣданіи или прислать привѣтствія, просятъ обращаться по адресу товарища предсѣдателя Отдѣленія профессора С. А. Зернова — Москва, Сельскохозяйственный Институтъ.

Положено привѣтствовать Общество телеграммою.

Институтъ Сельскаго Хозяйства и Лѣсоводства въ Новой-Александріи (Харьковъ) прислалъ объявленія о конкурсѣ на вакантную въ Ново-Александрійскомъ Институтѣ Сельскаго Хозяйства и Лѣсоводства должность штатнаго преподавателя

молочнаго хозяйства и просилъ о распространеніи означенныхъ объявленій среди лицъ, заинтересованныхъ въ таковыхъ.

Положено принять къ свѣдѣнію.

С. А. Іоффе (55, Cedar St. New-York) прислалъ оттискъ своего труда «Calculation of the first thirty two Eulerian numbers from central differences of Zero».

Положено благодарить жертвователя, а оттискъ передать во II Отдѣленіе Библіотеки.

Edwin Wooton (Instructor in physiology; London, N. W., 11, Burton Road, Brondesbury) при письмѣ отъ 16 декабря н. ст. 1916 г. препроводилъ оттиски своихъ статей изъ «Dublin Journal of Medical Science» 1916 г.: «Some suggestions in Micro-Biometrics» и «The Metabolism of Senile Decay».

Положено благодарить жертвователя, а оттиски передать во II Отдѣленіе Библіотеки.

Академикъ А. А. Марковъ доложилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи свою статью «О нѣкоторыхъ предѣльныхъ формулахъ исчисленія вѣроятностей» (A. A. Markov. Sur quelques formules limites du calcul des probabilités).

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Академикъ В. В. Заленскій доложилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи свою статью «О строеніи женскаго полового аппарата и о созрѣваніи яйца у *Salpa bicaudata*» (V. V. Zalenskij. Sur la structure de l'appareil sexuel feminin et sur la maturation de l'oeuf chez *Salpa bicaudata*).

Къ статьѣ приложено 18 рисунковъ.

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Академикъ А. А. Бѣлопольскій представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи статью А. С. Васильева «Пассажный инструментъ въ 1-мъ вертикалѣ и зенитъ-телескопъ въ результатахъ наблюденій широты мѣста» (A. S. Vasiljev. L'instrument des Passages établi dans le premier vertical et le zénith-téléscope dans les recherches de la latitude du lieu).

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Академикъ И. П. Бородинъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Трудахъ Ботаническаго Музея» статью О. І. Кузеневой «Растенія, собранныя В. Ч. Дорогостайскимъ на Яблоновомъ хребтѣ въ 1914 г.» [M-lle O. I. Kuzeneva. Plantes, récoltées par V. Č. Dorogostajskij dans les montagnes Jablonovoj (Sibérie orientale)].

Къ статьѣ приложены 2 рисунка.

Положено напечатать въ «Трудахъ Ботаническаго Музея».

Академикъ В. И. Вернадскій представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи статью К. А. Ненадкевича «Висмутовые минералы Забайкалья» [K. A. Nenadkevič. Sur les minéraux à bismuth du Zabajkalje (Transbaïcalie)].

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Академикъ Н. В. Насоновъ читалъ:

«Въ распоряженіи Комиссіи по изученію озера Байкала имѣется въ настоящее время цѣнный матеріалъ, состоящій изъ отчетовъ по экспедиціямъ и изслѣдованій по различнымъ вопросамъ, касающимся фауны, флоры и гидрологіи озера Байкала. Часть этихъ работъ имѣется въ видѣ рукописей, изъ которыхъ нѣкоторыя представлены для напечатанія въ Академію Наукъ, нѣкоторыя же хранятся пока при дѣлахъ Комиссіи. Другая часть, составляющая главнымъ образомъ предметъ докладовъ въ Комиссіи, будетъ въ непродолжительномъ времени доставлена въ Комиссію для напечатанія.

«Весьма желательно, чтобы результаты работъ по изученію озера Байкала были сосредоточены въ одномъ изданіи, и Комиссія имѣетъ честь обратиться съ просьбой къ Академіи Наукъ о включеніи въ серію ея изданій ряда сборниковъ работъ по изученію этого озера, подъ общимъ заглавіемъ: «Труды Комиссіи по изученію озера Байкала», выходящихъ выпусками по мѣрѣ накопленія матеріаловъ, въ форматѣ «Извѣстій» Академіи и въ количествѣ 500 экземпляровъ, изъ коихъ 100 экземпляровъ предоставляются авторамъ».

Положено разрѣшить печатаніе въ количествѣ 500 экземпляровъ, изъ нихъ 50 оттисковъ авторамъ, какъ то имѣетъ мѣсто по отношенію ко всѣмъ изданіямъ Академіи.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ для напечатанія въ «Трудахъ Комиссіи по изученію озера Байкала», во измѣненіе постановленія Отдѣленія работу Г. Ю. Верещагина «Отчетъ о работахъ, произведенныхъ лѣтомъ 1916 года на Байкалѣ», которая предполагалась раньше къ напечатанію въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Положено напечатать въ «Трудахъ Комиссіи по изученію озера Байкала».

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ для напечатанія въ «Трудахъ Комиссіи по изученію озера Байкала», во измѣненіе постановленія Отдѣленія работу В. Ч. Дорогостайскаго: «Матеріалы для карцинологической фауны озера Байкала», предположенную къ напечатанію въ «Запискахъ» Отдѣленія.

Положено напечатать въ «Трудахъ Комиссіи по изученію озера Байкала».

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея» статью барона О. В. Розена «Матеріалы къ

познанію фауны моллюсковъ Терской области» (Baron O. V. Rosen. Contributions à la connaissance de la faune malacozoologique de la province du Terek).

Положено напечатать въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея».

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея» статью барона О. В. Розена «Описаніе двухъ новыхъ закавказскихъ видовъ рода *Buliminus*» (Baron O. V. Rosen. Description de deux nouvelles espèces du genre *Buliminus* provenant de la Transcaucasie).

Къ статьѣ приложены 2 рисунка.

Положено напечатать въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея».

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея» статью А. Шестакова «Матеріалы для фауны осъ рода *Cerceris* Latr. *(Hymenoptera, Crabronidae)* Туркестана» [A. Shestakov (A. Šestakov). Matériaux pour servir à une faune des guêpes du genre *Cerceris* Latr. *(Hymenoptera, Crabronidae)* du Turkestan].

Къ статьѣ приложено 5 рисунковъ.

Положено напечатать въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея».

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея» статью на англійскомъ языкѣ: V. Soldatov. «Notes on two new species of *Lycodes* from the Okhotsk-Sea», with two fig. in the text. (В. Солдатовъ. Замѣтка о двухъ новыхъ видахъ рода *Lycodes* изъ Охотскаго моря, съ 2 рисунками въ текстѣ).

Положено напечатать въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея».

Академикъ В. А. Стекловъ доложилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи свою статью на французскомъ языкѣ: «Sur l'approximation des fonctions à l'aide des polynomes de Tchébychef et sur les quadratures» (В. А. Стекловъ. О приближеніи функцій при помощи полиномовъ Чебышева и о квадратурахъ).

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Академикъ Н. И. Андрусовъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи статью А. А. Борисяка «Остеологія индрикотерія» (A. A. Borisïak. Ostéologie du genre *Indricotherium*).

Къ статьѣ приложено 12 рисунковъ.

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Непремѣнный Секретарь доложилъ переписку по вопросу о разысканіи зоологовъ В. Я. Лаздина и П. И. Просвирова, которые пропали безъ вѣсти уже пять мѣсяцевъ. Розыски продолжаются, но не дали пока положительныхъ результатовъ.

Положено принять къ свѣдѣнію, а переписку хранить въ дѣлахъ.

Непремѣнный Секретарь доложилъ, что на посланныя приглашенія принять участіе въ трудахъ Байкальской Комиссіи согласіемъ отвѣтилъ профессоръ Н. Бѣлоусовъ, а профессора А. Ивановскій, А. Синцовъ, Д. Соболевъ сообщили, что они лишены возможности принять участіе въ занятіяхъ Комиссіи.

Положено принять къ свѣдѣнію и сообщить Предсѣдателю Комиссіи по изученію озера Байкала.

Директоръ Зоологическаго Музея читалъ нижеслѣдующее письмо г. Сибирякова съ просьбой объ указаніи условій пріобрѣтенія принадлежащаго ему участка земли для устройства на немъ станціи по изслѣдованію Байкала и предложилъ Отдѣленію передать письмо на заключеніе Байкальской Комиссіи.

«Г. Дорогостайскій писалъ мнѣ, что Академія Наукъ намѣрена устроить станцію на Байкалѣ съ научною цѣлью, и спрашивалъ меня, согласенъ ли я уступить ей свое мѣсто на берегу Байкала въ 18 верстахъ отъ с. Лиственничнаго, гдѣ ранѣе былъ у меня стеклодѣлательный заводъ, и гдѣ сохранились еще кое-какія постройки.

«Въ виду этого имѣю честь сообщить, что мѣсто это было арендовано еще прежнимъ владѣльцемъ его отъ казны и что остается еще срока аренды около 30 лѣтъ, послѣ чего оно должно перейти въ казну обратно, а постройки должны быть арендаторомъ убраны. Плата за аренду земли казнѣ очень небольшая, около 10—15 руб. въ годъ, а можетъ быть и того менѣе.

«Мнѣ бы желательно знать, на какихъ условіяхъ Академія Наукъ, если бы пожелала устроить на означенномъ мѣстѣ станцію, могла бы пріобрѣсти отъ меня его».

Положено передать на заключеніе Комиссіи по изученію озера Байкала.

Директоръ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи сообщилъ свое заключеніе по запросу Гидрометрической Части при Управленіи Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ въ Туркестанскомъ краѣ отъ 19 октября 1916 г.:

«По поводу отношенія Гидрометрической Части при Управленіи Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ въ Туркестанскомъ краѣ отъ 19 октября за № 3827, переданнаго на мое заключеніе, имѣю честь доложить слѣдующее:

«Издаваемый ежемѣсячно Гидрометрическою Частью Бюллетень выходитъ и получается въ Петроградѣ съ столь значительнымъ опозданіемъ (не ранѣе истеченія полугода съ отчетнаго мѣсяца), что публикуемыя въ немъ данныя уже не могутъ быть использованы для какихъ-либо выводовъ срочнаго характера.

«Такимъ образомъ приходится разсматривать это изданіе, какъ сборникъ матеріаловъ для изслѣдованій, не имѣющихъ срочнаго характера. Поэтому въ немъ для Обсерваторіи необходимости нѣтъ, и печатаніе его могло бы быть прекращено, ибо для изслѣдованій не срочныхъ предпочтительнѣе пользоваться данными, публикуемыми Гидрометрическою Частью въ полномъ видѣ въ ежегодныхъ Отчетахъ ея».

Положено отвѣтить согласно отзыву Директора Николаевской Главной Физической Обсерваторіи.

И. о. Директора Николаевской Главной Астрономической Обсерваторіи академикъ А. А. Бѣлопольскій читалъ:

«Г. Доничъ проситъ передать ему инструменты для наблюденій солнечныхъ затменій хранящіеся сейчасъ въ Николаевской Главной Астрономической Обсерваторіи въ Пулковѣ».

Положено разрѣшить, о чемъ сообщить и. о. Директора Николаевской Главной Астрономической Обсерваторіи.

Академикъ И. П. Бородинъ читалъ:

«Имѣю честь сообщить, что возникшее при Императорской Академіи Наукъ «Русское Ботаническое Общество» на годичномъ и чрезвычайномъ собраніяхъ своихъ, происходившихъ въ Москвѣ съ 16 по 19 декабря 1916 г., получило окончательную организацію. Почетнымъ (пожизненнымъ) президентомъ Общества единодушно избранъ академикъ А. С. Фаминцынъ, президентомъ — академикъ И. П. Бородинъ, товарищами президента — академикъ В. И. Палладинъ и членъ-корреспондентъ Академіи, профессоръ С. Г. Навашинъ, главнымъ секретаремъ — старшій ботаникъ академическаго Музея Н. А. Бушъ, казначеемъ — младшій ботаникъ того же Музея В. Н. Сукачевъ, членами Совѣта въ Петроградѣ — членъ-корреспондентъ Академіи профессоръ В. Л. Комаровъ, профессоръ Императорскаго Петроградскаго Университета С. П. Костычевъ и старшій ботаникъ академическаго Музея В. А. Траншель. Сверхъ того, въ составъ Совѣта вошли въ качествѣ иногороднихъ его членовъ представители: Москвы (проф. М. И. Голенкинъ), Кіева (проф. Е. Ф. Вотчалъ), Харькова (проф. В. М. Арнольди), Одессы (проф. Б. Б. Гриневецкій), Томска (проф. В. В. Сапожниковъ), Тифлиса (Я. С. Медвѣдевъ) и Новочеркасска (проф. В. М. Арциховскій)—городовъ, въ которыхъ имѣется не менѣе 5 членовъ Общества. На основаніи § 3, пункта а Устава иногороднимъ членамъ Совѣта предоставлено право собирать мѣстныхъ членовъ Общества для научныхъ сообщеній. Общее число дѣйствительныхъ членовъ Общества въ настоящее время больше 280. Почетныхъ членовъ всего 7; изъ нихъ 6 были предложены петроградскимъ временнымъ Бюро — А. С. Фаминцынъ, К. А. Тимирязевъ, С. Г. Навашинъ, І. В. Рейнгардъ, Я. С. Медвѣдевъ и графиня Е. П. Шереметева; Москва присоединила къ нимъ И. П. Бородина. Несмотря на трудныя условія момента, въ Москвѣ собралось болѣе 80 членовъ Общества и на четырехдневномъ собраніи, помимо обсужденія и рѣшенія

цѣлаго ряда организаціонныхъ вопросовъ, заслушано было 16 научныхъ докладовъ. Слѣдующее чрезвычайное собраніе назначено на декабрь 1919 г. снова въ Москвѣ.

«Благодаря субсидіи въ 3000 руб., полученной отъ Министерства Народнаго Просвѣщенія, удалось уже съ конца 1916 г. приступить къ изданію «Журнала Русскаго Ботаническаго Общества», первая книжка котораго (№ 1—2) представлена была московскому собранію и заслужила его одобреніе; вторая книжка (№ 3—4) печатается и закончитъ 1916 годъ. На 1917 годъ испрашивается Министерствомъ субсидія Обществу въ 10000 руб. и имѣется въ виду издать 8 нумеровъ по 4—5 листовъ въ каждомъ.

«Такимъ образомъ научное объединеніе русскихъ ботаниковъ, къ которому они давно стремились, можетъ считаться достигнутымъ и образованіе при Императорской Академіи Наукъ (перваго) всероссійскаго ученаго Общества представляетъ совершившійся фактъ».

Отдѣленіе привѣтствовало начало дѣятельности перваго Всероссійскаго Ученаго Общества при Академіи Наукъ.

Академикъ В. И. Вернадскій читалъ:

«Во время моей лѣтней поѣздки на Алтай въ Барнаулѣ одинъ изъ мѣстныхъ ученыхъ Гуляевъ передалъ мнѣ осколокъ метеорита, который онъ подготовилъ мнѣ для отправки въ 1911 году, но не отсылалъ до моего пріѣзда въ Барнаулъ въ 1916 году. Еще въ 1911 году онъ послалъ мнѣ письмо объ этомъ метеоритѣ, которое я въ свое время не получилъ; это было время моего ухода изъ Москвы, связанное съ извѣстными событіями въ Московскомъ Университетѣ. Переданный въ нашъ Музей осколокъ метеорита вѣситъ около 2 граммовъ, представляетъ сѣрый хондритъ, безъ коры.

«Въ виду отсутствія свѣдѣній объ этомъ метеоритѣ Музеемъ, по возвращеніи моемъ въ Петроградъ осенью, были предприняты его поиски, и благодаря сношеніямъ О. О. Баклунда выяснилось, что метеоритъ, намъ переданный, принадлежитъ къ паденію, происшедшему 24 августа 1911 года въ с. Деминѣ, Куяганской вол., Бійскаго уѣзда. По указанію топографа Бѣгичева, доставившаго метеоритъ Гуляеву, удалось выяснить, что упало много камней, въ общемъ вѣсомъ не менѣе 30 фунтовъ, и выяснены нѣкоторыя лица, у которыхъ хранились или хранятся осколки этого метеорита. Два осколка были 19 октября 1911 года доставлены Томскому губернатору, и я прошу Академію снестись съ нимъ о судьбѣ этихъ осколковъ. По справкѣ О. О. Баклунда, въ отчетахъ Томскаго Университета и Томскаго Технологическаго Института отсутствуютъ указанія о поступленіи туда Деминскаго метеорита. Съ цѣлымъ рядомъ лицъ, указанныхъ Бѣгичевымъ, Музей сносится непосредственно, но я полагалъ бы правильнымъ снестись съ Губернаторомъ черезъ Непремѣннаго Секретаря Академіи.

«Недавно Бѣгичевъ обратилъ вновь вниманіе мѣстнаго общества на Деминскій метеоритъ, сдѣлавъ докладъ о немъ въ Семипалатинскѣ въ отдѣлѣ Географическаго

Общества. Между прочимъ выясняется, что въ Семипалатинской области найденъ недавно еще одинъ — желѣзный — метеоритъ, о судьбѣ и нахожденіи котораго мы ведемъ сейчасъ розысканія».

Положено запросить Томскаго Губернатора.

Академикъ В. В. Заленскій заявилъ объ избраніи его иностраннымъ членомъ (Foreign Member) Royal Zoological Society въ Лондонѣ.

Положено сообщить въ Правленіе для внесенія въ формулярный о службѣ академика В. В. Заленскаго списокъ.

Академикъ И. П. Бородинъ заявилъ, что Русское Ботаническое Общество и Московскій Сельско-Хозяйственный Институтъ избрали его въ свои почетные члены.

Положено сообщить въ Правленіе для внесенія въ формулярный о службѣ академика И. П. Бородина списокъ.

Академикъ Н. И. Андрусовъ довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія о томъ, что онъ избранъ почетнымъ членомъ Императорскаго Минералогическаго Общества.

Положено сообщить въ Правленіе для внесенія въ формулярный о службѣ академика Н. И. Андрусова списокъ.

Академикъ В. И. Вернадскій отъ имени академика Н. И. Андрусова и своего читалъ:

«Осенью 1916 г. въ Петроградѣ образовался кружокъ лицъ, въ который вошли члены 5 различныхъ учрежденій: Императорской Академіи Наукъ, Геологическаго Комитета, Горнаго Института, Императорскаго Минералогическаго Общества и Отдѣленія Минералогіи и Геологіи Императорскаго Петроградскаго Общества Естествоиспытателей: Н. И. Андрусовъ, А. А. Борисякъ, В. И. Вернадскій, А. П. Герасимовъ, Б. А. Поповъ и Н. Н. Яковлевъ. Цѣлью этого кружка было собрать Фондъ для ознаменованія научной дѣятельности академика А. П. Карпинскаго въ день его 70-лѣтія. На проценты собраннаго Фонда должны были по мысли кружка поддерживаться ученыя предпріятія по кругу тѣхъ наукъ, которыми занимается Александръ Петровичъ, т. е. минералогіи, петрографіи, геологіи динамической, геологіи стратиграфической и палеонтологіи. Кружкомъ этимъ до сихъ поръ собрано 23589 руб. 65 коп. По предположенію кружка Фондъ этотъ долженъ состоять при Императорской Академіи Наукъ и управляться Комитетомъ изъ 10 лицъ, по 2 отъ каждаго изъ вышеперечисленныхъ учрежденій. Мы отъ имени кружка просимъ согласія Конференціи на принятіе этого Фонда въ вѣдѣніе Академіи на слѣдующихъ основаніяхъ:

«1) При Императорской Академіи Наукъ учреждается Фондъ имени академика А. П. Карпинскаго.

«2) Цѣль Фонда оказывать всякое содѣйствіе всякаго рода научнымъ предпріятіямъ въ области минералогіи, петрографіи, геологіи динамической, геологіи страти-

графической и палеонтологіи, [какъ то выдача пособій на экскурсіи въ Россіи и за границей, посѣщенія и работы въ музеяхъ и лабораторіяхъ, на лабораторныя изслѣдованія и опыты, пріобрѣтеніе приборовъ и книгъ, подготовка и печатаніе иллюстрацій къ ученымъ работамъ, денежная поддержка для окончанія научныхъ работъ и пр.].

«*Примѣчаніе* Предметы и книги, клише и прочее имущество, пріобрѣтенныя на средства Фонда, считаются собственностью Фонда, оставаясь въ распоряженіи лица, для котораго они были пріобрѣтены, пока онъ въ нихъ нуждается и затѣмъ, или въ случаѣ смерти этого лица, возвращаются Фонду. Порядокъ пользованія предметами опредѣляется инструкціей, выработанной Комитетомъ.

«3) На вышеуказанныя въ статьѣ 2-й цѣли расходуется $^9/_{10}$ процентныхъ денегъ ежегодно, изъ коихъ сумма не болѣе 100 руб. можетъ быть употреблена на расходы по управленію Фонда, а $^1/_{10}$ прикладывается къ капиталу.

«4) Фондъ управляется Комитетомъ, состоящимъ изъ 10 членовъ, избираемыхъ на 3 года по двое отъ каждаго изъ нижеслѣдующихъ учрежденій: Отдѣленія ФМ Императорской Академіи Наукъ, Присутствія Геологическаго Комитета, Совѣта Горнаго Института, Общаго Собранія Императорскаго Минералогическаго Общества и Собранія Отдѣленія Геологіи и Минералогіи Петроградскаго Общества Естествоиспытателей. Предсѣдателемъ Фонда пожизненно состоитъ академикъ А. П. Карпинскій, а въ его отсутствіе Предсѣдатель выбирается Комитетомъ.

«5) Постановленія о назначеніи суммъ принимаются Комитетомъ окончательно.

«6) Отчетъ о дѣйствіи Комитета ежегодно сообщается всѣмъ вышеупомянутымъ учрежденіямъ и печатается въ годичномъ Отчетѣ Императорской Академіи Наукъ».

Академикъ В. И. Вернадскій просилъ исполненіе по этому дѣлу произвести до подписанія протокола.

Положено принять Фондъ на условіяхъ, указанныхъ жертвователями, избрать представителями въ Комитетъ Фонда академиковъ В. И. Вернадскаго и Н. И. Андрусова и сообщить объ этомъ до подписанія протокола всѣмъ учрежденіямъ, участвовавшимъ черезъ своихъ представителей въ организаціонномъ Комитетѣ Фонда.

---

## ОТДѢЛЕНІЕ ИСТОРИЧЕСКИХЪ НАУКЪ И ФИЛОЛОГІИ.

### I засѣданіе, 11 января 1917 года.

Секретарь «Journal des Savants» увѣдомилъ письмомъ отъ 20 декабря н. ст. 1916 г., что замѣтка о «Византійскомъ Временникѣ» будетъ напечатана въ ближайшемъ номерѣ журнала.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Директоръ Азіатскаго Музея представилъ для напечатанія въ приложеніяхъ къ протоколамъ засѣданій Отдѣленія ИФ какъ «Новыя пріобрѣтенія Азіатскаго Музея (Nouvelles acquisitions du Musée Asiatique) работу В. А. Иванова «Исмаилитскія рукописи Азіатскаго Музея (собраніе И. Зарубина, 1916 г.)». (V. A. Ivanov. Manuscrits ismaëlites du Musée Asiatique. Collection de I. Zarubin, 1916) и просилъ разрѣшенія изготовить 300 оттисковъ для Азіатскаго Музея.

Разрѣшено, о чемъ положено сообщить въ Азіатскій Музей и въ Типографію.

Академикъ В. В. Латышевъ доложилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи свою статью «Греческая литургическая рукопись Библіотеки Императорской Академіи Наукъ» (V. V. Latyšev. Un manuscrit liturgique grec de la Bibliothèque de l'Académie Impériale des Sciences).

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Академикъ С. Ѳ. Ольденбургъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ V томѣ «Сборника Музея Антропологіи и Этнографіи» статью Б. Б. Барадійна «Бесѣды буддійскихъ монаховъ. Переводъ тибетскаго сочиненія амдоскаго перерожденца Гунтанъ Дамби-Донме (1762—1828)» (B. B. Baradijn. Dialogues de moines bouddhiques. Traduction d'une oeuvre de Guntan Dambi-Donme, un des saints incarnés d'Amdo).

Положено напечатать въ V томѣ «Сборника Музея Антропологіи и Этнографіи».

Академикъ Ѳ. И. Успенскій доложилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи свою статью «Старинная крѣпость на устьѣ Чороха» (F. I. Uspenskij. L'ancienne forteresse près de l'embouchure du Čoroch en Lazique).

**Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.**

Академикъ А. С. Лаппо-Данилевскій представилъ отчетъ проф. А. А. Кизеветтера о работахъ по изданію въ выходящей подъ наблюденіемъ академика А. С. Лаппо-Данилевскаго серіи «Памятники Русскаго Законодательства» — «Городового Положенія 1785 года».

Положено отчетъ напечатать въ приложенія къ настоящему протоколу.

Приложеніе къ протоколу I засѣданія Отдѣленія Историческихъ наукъ и Филологіи Императорской Академіи Наукъ 11 января 1917 года.

## Отчетъ о подготовкѣ изданія «Городовое Положеніе 1785 г.» для серіи «Памятники русскаго законодательства».

Изданіе «Городовое Положеніе 1785 г.» составится изъ слѣдующихъ частей: 1) *Введеніе*, въ которомъ будетъ дано описаніе всѣхъ сохранившихся въ бумагахъ Екатерины II подготовительныхъ редакцій названнаго памятника и нѣкоторыхъ отдѣльныхъ частей его, какъ, напр., Ремесленнаго Положенія, и затѣмъ на основаніи этого описанія будетъ предложенъ сжатый очеркъ исторіи постепенной выработки текста «Городового Положенія», съ указаніемъ и на тѣ источники, коими пользовалась Екатерина II и ея сотрудники при составленіи «Городового Положенія 1785 г.». 2) *Текстъ «Городового Положенія 1785 г.»* въ томъ окончательномъ видѣ его, какой получилъ силу закона. Въ подстрочныхъ примѣчаніяхъ къ этому тексту дается сводъ варіантовъ каждой статьи по всѣмъ черновымъ редакціямъ, а также для каждой, по возможности, статьи указываются ея непосредственные источники. 3) *Приложенія*, въ составъ которыхъ войдутъ: а) тексты всѣхъ черновыхъ редакцій «Городового Положенія 1785 г.»; б) особо—тексты всѣхъ черновыхъ редакцій «Ремесленнаго Положенія»; в) особо—тексты всѣхъ черновыхъ редакцій Вступленія въ Городовое Положеніе или такъ называемой «Жалованной Грамоты городамъ Россійской Имперіи». 4) *Синоптическая таблица* нумеровъ однородныхъ статей по различнымъ редакціямъ издаваемаго памятника и 5) *Алфавитный списокъ юридическихъ терминовъ* и указатель предметовъ, встрѣчаемыхъ въ издаваемомъ памятникѣ.

Для выполненія изложеннаго плана настоящаго изданія были собраны матеріалы по исторіи выработки «Городового Положенія 1785 г.», сохранившіеся въ бумагахъ Екатерины II въ Государственномъ Архивѣ, гдѣ находится рядъ черновыхъ проектовъ Городового Положенія, собственноручно написанныхъ Императрицей, а также рядъ собственноручныхъ же ея записокъ, замѣтокъ, выписокъ изъ различныхъ иностран-

ныхъ законовъ, и т. п. матеріаловъ, описаніе коихъ, какъ сказано выше, будетъ представлено въ Введеніи къ настоящему изданію. Кромѣ матеріаловъ, извлеченныхъ изъ бумагъ Екатерины II, хранящихся въ Государственномъ Архивѣ, для настоящаго изданія будетъ использована весьма важная обширная редакція Городового Положенія, въ значительной своей части написанная также собственноручно Императрицей и представляющая рядъ существенныхъ особенностей, которыя не встрѣчаются ни въ какой другой редакціи. Эта редакція хранится въ Общемъ Архивѣ Министерства Императорскаго Двора; копія съ нея была любезно предоставлена для настоящаго изданія Я. Л. Барсковымъ. Наконецъ, важное значеніе для цѣлей настоящаго изданія имѣли матеріалы, выбранные изъ неизданной части бумагъ «Уложенной Комиссіи 1767—1772 гг.», хранящихся въ Архивѣ Государственнаго Совѣта. Среди этихъ матеріаловъ особенную важность для цѣлей настоящаго изданія получили «Экстракты изъ законовъ Эстляндскихъ, Лифляндскихъ и Финляндскихъ, выбранные при Комиссіи сочиненія Проекта Новаго Уложенія 1777 г.». Сопоставленіе этихъ «Экстрактовъ» съ различными бумагами Екатерины II, хранящимися въ Государственномъ Архивѣ, дало возможность опредѣлить источники многихъ статей «Городового Положенія 1785 г.».

Всѣ указанныя выше части настоящаго изданія уже приготовлены къ печати. Самое печатаніе было начато со второй части и въ настоящее время отпечатаны листы, заключающіе въ себѣ окончательный текстъ «Городового Положенія 1785 г.» съ подстрочными примѣчаніями къ нему.

Вслѣдъ за этимъ приступлено къ набору и печатанію *Приложеній* къ тексту «Городового Положенія».

Александръ Кизеветтеръ.

12/XII 1916.



Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1917.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences).

# Карлъ Германовичъ Залеманъ.

28 Декабря 1849 — 30 Ноября 1916.

## Некрологъ.

(Читанъ академикомъ С. Ѳ. Ольденбургомъ въ засѣданіи Общаго Собранія Императорской Академіи Наукъ 3 декабря 1916 года).

30 ноября рано утромъ скоропостижно скончался Карлъ Германовичъ Залеманъ. Въ лицѣ его востоковѣдѣніе потеряло одного изъ наиболѣе выдающихся своихъ работниковъ, а иранская филологія общепризнаннаго перваго своего знатока.

Карлъ Германовичъ происходилъ изъ старой пасторской семьи, которая переселилась въ Эстляндіи въ началѣ XVII вѣка. Онъ воспитывался въ Ревелѣ въ Ritter- und Domschule, затѣмъ на факультетѣ Восточныхъ языковъ С.-Петербургскаго университета, гдѣ и окончилъ курсъ кандидатомъ въ 1871 году, былъ оставленъ при университетѣ, въ 1875 защитилъ магистерскую диссертацію «Четверостишія Хакани» и съ 1876 года до самой смерти — 40 лѣтъ — состоялъ приватъ-доцентомъ на факультетѣ Восточныхъ языковъ. За исключеніемъ двухъ поѣздокъ въ Туркестанъ въ 1897 и 1908 годахъ и нѣсколькихъ поѣздокъ на ученые съѣзды за границу Карлъ Германовичъ только въ 1880 году былъ въ Казани, а остальное время никакихъ далекихъ поѣздокъ изъ Петербурга не предпринималъ, дѣля свое время между библіотеками — сперва университетской, которую покинулъ въ 1890 году, позже академической съ одной стороны и своимъ рабочимъ кабинетомъ съ другой. Вся его жизнь прошла въ работѣ, которою онъ увлекался и которой отдавался до послѣдняго дня своей жизни. Избранный въ 1886 году въ адъюнкты Академіи, а въ 1889 въ экстраординарные и въ

1895 году въ ординарные академики, онъ 30 лѣтъ своей жизни посвятилъ Академіи, которую любилъ исключительною, преданною любовью.

Если мы взглянемъ на списокъ его ученыхъ трудовъ, то при первомъ взглядѣ намъ можетъ показаться, что его творчество въ наукѣ не стояло въ достаточномъ соотвѣтствіи съ напряженностью и продолжительностью его работы. Но такое впечатлѣніе окажется совершенно невѣрнымъ, если мы всмотримся глубже въ то, что̀ имъ написано и напечатано, ибо мы сразу же увидимъ, что работы Карла Германовича отличались необыкновенною отдѣлкою, какъ внутреннею такъ и внѣшнею — онъ считалъ невозможнымъ выпустить работу въ видѣ наброска, въ видѣ предварительнаго изданія; это и привело къ тому, какъ мы увидимъ далѣе, что многіе труды его, въ высшей степени замѣчательные и цѣнные никогда не увидѣли свѣта; онъ продолжалъ ихъ измѣнять, дополнять, отдѣлывать и уточнять, всегда почти недовольный сдѣланнымъ, стремясь непрерывно къ совершенству. Зато тѣ изъ нихъ, которыя онъ обнародовалъ, въ большинствѣ случаевъ считаются классическими и служили и служатъ образцомъ того, какъ должны вестись филологическія работы.

Изъ этихъ работъ мы прежде всего укажемъ на его образцовое изслѣдованіе, которое подъ скромнымъ заглавіемъ «Ueber eine Parsenhandschrift der Kaiserlichen Oeffentlichen Bibliothek zu St.-Petersburg» (СПб. 1878) положило основаніе строго научному изученію пехлевійской лексикографіи. Другая его работа, посвященная тоже пехлевійскому языку, представляетъ первый, но въ высшей степени законченный очеркъ пехлевійской грамматики, основанный на богатѣйшемъ, какъ печатномъ, такъ и рукописномъ матеріалѣ; очеркъ этотъ «Mittelpersisch» справедливо считается украшеніемъ извѣстной энциклопедіи иранской филологіи Гейгера и Куна. Но главный трудъ Карла Германовича по пехлевійскому остался не оконченнымъ: тридцать лѣтъ работалъ онъ надъ пехлевійско-англійскимъ словаремъ и такъ и не дожилъ до окончательной его подготовки. Словарю этому несомнѣнно предстояло оказать громадное вліяніе на развитіе иранской филологіи, ибо лексическій составъ среднеперсидскаго-пехлевійскаго языка былъ представленъ здѣсь съ поразительной полнотой. Если мы припомнимъ, что значительная часть этого словаря была составлена тогда, когда еще большинство пехлевійскихъ текстовъ не было издано и что пехлевійскія рукописи, по характеру своего письма, представляютъ громадныя затруд-

ненія при чтеніи, то станетъ понятнымъ какой трудъ положенъ на этотъ словарь. Надо надѣяться, что Академія найдетъ возможнымъ издать его, если не въ томъ совершенномъ видѣ, о которомъ мечталъ его составитель, то какъ матеріалъ по пехлевійской лексикографіи; даже и въ этомъ видѣ словарь навсегда останется памятникомъ удивительныхъ познаній Карла Германовича.

Карлъ Германовичъ хорошо сознавалъ, что только путемъ безукоризненнаго знанія иранскихъ языковъ и нарѣчій мы сможемъ возстановить съ извѣстной степенью достовѣрности древнюю культуру Ирана и потому и положилъ свои труды именно на тщательнѣйшее изученіе этихъ языковъ. Еще совсѣмъ молодымъ человѣкомъ онъ напечаталъ свою первую работу по осетинскому языку; къ этому языку онъ возвращался въ послѣдствіи не разъ и даже въ послѣдніе годы своей жизни рѣшилъ обработать для печати оставшійся не вполнѣ законченнымъ трудъ нашего покойнаго сочлена В. Ѳ. Миллера — осетинскій словарь. Эти занятія осетинскимъ подготовили его къ занятію языкомъ ягнобскимъ, близкимъ къ осетинскому. Часть ягнобскихъ матеріаловъ была имъ издана, но главная часть работы, хотя и отпечатанная, не была выпущена имъ въ свѣтъ, такъ какъ онъ все былъ недоволенъ сдѣланнымъ; его «Ягнобскіе этюды» хранятся въ чистыхъ листахъ и корректурахъ. Еврейско-персидскіе тексты, особенно важные для вопросовъ персидской фонетики обратили на себя вниманіе Карла Германовича, который издалъ часть собраннаго имъ матеріала, часть же оставилъ въ корректурахъ и рукописи. Онъ изучалъ и курдскій языкъ и еврейско-татскій. Матеріалы по персидскимъ нарѣчіямъ, привезенные его ученикомъ В. А. Жуковскимъ и изданные при его содѣйствіи еще расширили кругъ его изученія иранскихъ языковъ, точно также какъ и обработка имъ богатыхъ матеріаловъ по памирскимъ нарѣчіямъ, главнымъ образомъ привезеннымъ М. С. Андреевымъ.

Всѣ эти работы создали для него исключительную подготовку при изслѣдованіи совершенно новаго иранскаго матеріала, воскресшаго изъ песковъ средней Азіи, въ видѣ многочисленныхъ христіанскихъ, манихейскихъ и буддійскихъ отрывковъ рукописей. Случайныя обстоятельства отняли у Карла Германовича первенство въ чтеніи этихъ отрывковъ, попавшихъ главнымъ образомъ въ Берлинъ, но ему принадлежитъ честь перваго вполнѣ научнаго ихъ изданія, о которомъ извѣстный языковѣдъ Мейе справедливо выразился, что оно «fait de main de maître».

Литературному персидскому языку Карлъ Германовичъ посвятилъ рядъ работъ: онъ издалъ два туземныхъ словаря, справедливо считая, что европейскія лексикографическія работы по персидскому должны опираться на туземные словари. Вмѣстѣ съ В. А. Жуковскимъ онъ издалъ небольшую, но превосходную персидскую грамматику (1889). Если въ области персидскихъ нарѣчій и иранскихъ языковъ, бѣдныхъ литературными памятниками или имѣвшихъ лишь памятники народной словесности Карла Германовича преимущественно интересовалъ языкъ, то въ области новоперсидскаго онъ увлекался и литературою, преимущественно поэзіей. На диссертацію о Хакани мы уже указали, другія многочисленныя его работы надъ персидскими поэтами остались въ его бумагахъ или на вкладныхъ листахъ его экземпляровъ ихъ произведеній: Карлъ Германовичъ не обработалъ этого матеріала, оставаясь вѣрнымъ своей основной мысли, что прежде всего надлежитъ основательно изучить языкъ и, только опираясь на безукоризненное знаніе языка, можно изучать литературу на немъ написанную.

Завѣдываніе Азіатскимъ Музеемъ, обогатившимся за его время цѣлымъ рядомъ собраній мусульманскихъ рукописей побудило его выступить нѣсколько разъ съ описаніемъ новыхъ находокъ. Имъ въ значительной мѣрѣ подготовленъ каталогъ персидскихъ рукописей Азіатскаго Музея. Его знаніе персидскихъ рукописей нашихъ русскихъ и западноевропейскихъ собраній было по истинѣ изумительное: немудрено, что онъ подготовлялъ, тоже, увы, не увидѣвшій свѣтъ «Catalogus Catalogorum» персидскихъ рукописей, который создалъ бы твердую базу для исторіи персидской литературы, въ которой она такъ нуждается.

Всѣ эти работы Карла Германовича въ области иранской и спеціально и персидской филологіи пользовались и пользуются широкою извѣстностью. Гораздо менѣе извѣстна другая сторона его ученой дѣятельности, которая имѣла совершенно особенное значеніе для русскаго востоковѣдѣнія, одна отрасль котораго развилась лишь благодаря ближайшему участію Карла Германовича. Я имѣю въ виду научное изученіе языковъ народностей Сибири. Здѣсь необходимо остановиться на одной чертѣ характера Карла Германовича, которая и сдѣлала возможнымъ его громадное вліяніе на область языкознанія, казалось бы столь далекую отъ основного предмета его занятій. Разносторонность его интересовъ въ области языкознанія была поразительная и живость научной пытливости — громадная: онъ фанатически былъ

преданъ наукѣ, и преданность эта заставляла его совершенно забывать объ его личномъ элементѣ въ работѣ, ему важенъ былъ результатъ и совершенно было безразлично, свяжутся ли эти результаты съ его именемъ: вся его жизнь полна такихъ отдачъ сдѣланныхъ имъ работъ другимъ; когда Гейгеръ въ энциклопедіи иранской филологіи взялся написать книгу о персидскихъ нарѣчіяхъ, то онъ могъ это сдѣлать только потому, что Карлъ Германовичъ передалъ ему свой, годами накопленный и въ значительной мѣрѣ обработанный матеріалъ, говоря: «вы скорѣе этимъ воспользуетесь, Богъ знаетъ, когда я самъ до этого доберусь»; когда молодой талантливый, скончавшійся недавно отъ ранъ, полученныхъ на войнѣ, молодой французскій иранистъ Готьо приступалъ къ изданію своихъ работъ по согдійскому языку, Карлъ Германовичъ передалъ ему весь уже напечатанный матеріалъ по ягнобскому и свои рукописи, и все время сообщалъ ему свои замѣчанія, поддерживая его своими несравненными знаніями въ области иранскихъ языковъ. Такими примѣрами полна его жизнь, и многочисленныя указанія благодарности Карла Германовича за оказанное имъ при составленіи и изданіи разныхъ ученыхъ трудовъ содѣйствіе, слабо выражаютъ ту громадную работу, которая вложена имъ въ общую сокровищницу знанія — для него, повторяю этотъ *личный* элементъ не былъ важенъ.

Вотъ эта черта и сдѣлала возможною ту большую творческую работу, которую онъ вложилъ въ изслѣдованіе языковъ инородцевъ Сибири, слѣдуя въ этомъ старымъ академическимъ традиціямъ, которыя были ему всегда такъ дороги. Мы видимъ, какъ послѣдовательно, при его непосредственномъ ближайшемъ участіи, появляются работы по остяцкому (Паткановъ и Андерсонъ), чукотскому (Богоразъ), юкагирскому (Іохельсонъ), гиляцкому (Штернбергъ), по манджурскимъ нарѣчіямъ, связаннымъ съ тунгусскимъ (Ивановскій). Этими изслѣдованіями вправѣ гордиться русская наука, ибо она здѣсь взяла на себя исполненіе задачи, которая составляла ея обязанность и исполнила она ее съ честью. Наши изслѣдователи языковъ народностей Сибири справедливо считаютъ себя учениками Карла Германовича.

Карла Германовича благодарно вспоминаетъ и нашъ товарищъ В. В. Радловъ родоначальникъ турецкой филологіи: Карлъ Германовичъ постоянно оказывалъ ему содѣйствіе въ работахъ по турецкимъ языкамъ; особенно дѣятельно было участіе покойнаго при изданіи словаря якутскаго языка Э. К. Пекарскаго. Наконецъ нельзя не упомянуть и участія Карла

Германовича въ работахъ по цыганскому языку — при ближайшемъ его участіи изданы труды: Добровольскаго «Киселевскіе цыгане» Финка о языкѣ армянскихъ цыганъ и наконецъ Лыткина — по зырянскому языку.

Кончаю... слабыми, боюсь, чертами очертилъ я образъ этого большого ученаго, многаго, вѣрно, не досказалъ, не коснулся и его удивительнаго преподавательскаго дара, который дѣлалъ его замѣчательнымъ профессоромъ и о которомъ можно было бы сказать такъ много, надѣюсь сдѣлать это позднѣе, въ другомъ мѣстѣ, при подробномъ очеркѣ научной дѣятельности моего покойнаго учителя. Рѣдкое благородство и чистота души Карла Германовича извѣстны каждому изъ Васъ, кто ближе приходилъ съ нимъ въ соприкосновеніе. Такихъ людей и такихъ ученыхъ, какимъ былъ нашъ ушедшій товарищъ, немного — тѣмъ тяжелѣе наша утрата.

---

**Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1917.**
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences).

# Остеологія индрикотерія.

**А. А. Борисяка.**

(Представлено академикомъ **Н. И. Андрусовымъ** въ засѣданіи Отдѣленія Физико-Математическихъ Наукъ 18 января 1917 г.).

Уже въ предыдущемъ сообщеніи о зубномъ аппаратѣ индрикотерія[1] мимоходомъ были указаны нѣкоторыя особенности его скелета. Въ настоящее время на основаніи изученія всего собраннаго до сихъ поръ матеріала является возможнымъ дать болѣе цѣльное представленіе о его строеніи[2]. Среди этого матеріала до сихъ поръ нѣтъ черепа. Вѣроятно, въ связи съ глубокимъ вывѣтриваніемъ породы, обусловливающимъ разрушеніе болѣе нѣжныхъ и тонкихъ костей, отъ черепа извѣстны пока одни лишь обломки. Потому же и зубной аппаратъ, какъ мы видѣли, сохранился главнымъ образомъ въ видѣ отдѣльныхъ зубовъ, и столь интересные передніе зубы индрикотерія ни разу не были найдены въ своемъ естественномъ положеніи, сохранившимися in situ. Изъ костей скелета лучше всего уцѣлѣли кости конечностей: кисти могутъ быть возстановлены вполнѣ; имѣются также многія длинныя кости; въ гораздо худшемъ положеніи находится осевой скелетъ — отдѣльные позвонки позволяютъ судить о характерѣ позвоночника индрикотерія, но полностью онъ возстановленъ быть не можетъ, и въ особенности мало данныхъ о строеніи самаго замѣчательнаго шейнаго его отдѣла.

Изъ обломковъ *черепа* заслуживаетъ вниманія лишь одинъ, представляющій заднюю нижнюю часть черепной коробки, но и она сильно деформирована и позволяетъ только сказать, что эта часть черепа индрикотерія характеризуется очень удлиненной формой — признакъ, свойственный всѣмъ

---

[1] ИАН., 1916, стр. 343.

[2] Индрикотерій представленъ тремя формами (видами), различающимися между собою главнымъ образомъ величиною. Нижеслѣдующее описаніе и размѣры относятся къ формѣ средней величины, которой принадлежитъ главная масса остатковъ.

примитивнымъ носорогамъ. Наиболѣе интересная область этой части черепа — область наружнаго слухового отверстія — смята; proc. posttympanicus и proc. postglenoidalis соприкасаются, замыкая снизу слуховой проходъ, и трудно сказать, было ли такимъ же ихъ первоначальное положеніе, или это результатъ смятія, и въ нормальномъ состояніи слуховой проходъ открытъ снизу, какъ у всѣхъ примитивныхъ формъ.

Сохранились также остатки черепной крышки, которые свидѣтельствуютъ, что она была построена уже по типу носорога, т. е. сагиттальный гребень, съ желобкомъ по средней линіи, непрерывно переходитъ въ надглазничныя ребра. Повидимому, насколько позволяютъ судить остатки носовыхъ костей, индрикотерій не имѣетъ вовсе рога или роговъ.

Отъ шейнаго отдѣла *позвоночника* сохранились главнымъ образомъ лишь обломки тѣлъ позвонковъ (рис. 1), очень удлиненныхъ и плоскихъ (сплющенныхъ въ спиннобрюшномъ направленіи) съ наклонно посаженными, хорошо развитыми суставными поверхностями, вытянутыми въ поперечномъ же направленіи, сильно выпуклыми (соотвѣтственно вогнутыми). Особенностью этихъ позвонковъ является присутствіе полостей, образованныхъ расширеніемъ артеріальныхъ каналовъ и неодинаково развитыхъ у различныхъ позвонковъ, а также глубокихъ впадинъ по бокамъ киля на нижней поверхности — приспособленія, сообщающія относительно большую легкость колоссальнымъ тѣламъ ихъ; дуги же сохраняли свою массивность, главнымъ образомъ въ области зигапофизъ.

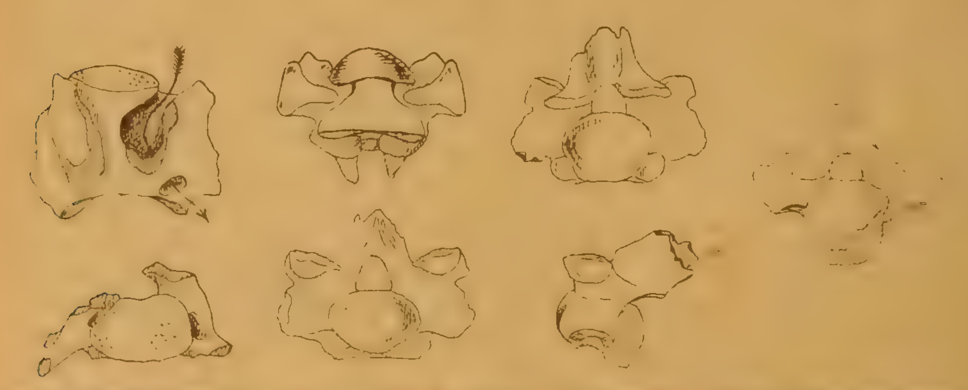


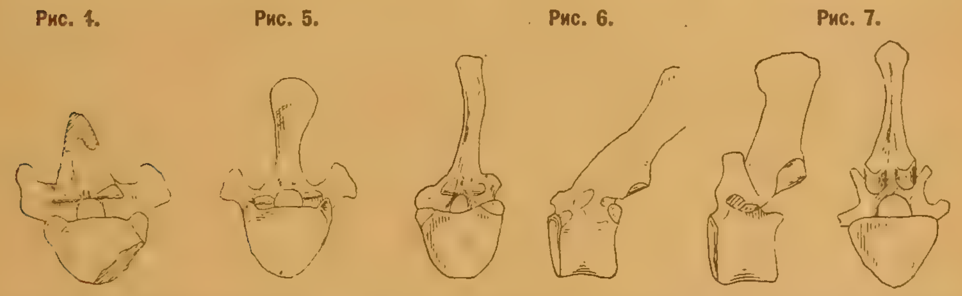
**Рис. 1.** *Шейный позвонокъ* молодой особи, безъ эпифизъ, съ обломанной невральной дугой и отростками; стрѣлка указываетъ (вскрытую изломомъ) артеріальную полость. Длина тѣла безъ эпифизъ — 225 млм.

**Рис. 2.** *Первый грудной позвонокъ*, съ обломаннымъ остистымъ отросткомъ; видъ снизу (по бокамъ — грушевидныя суставныя поверхности для головки + tuberculum перваго ребра), сзади, спереди и съ боку. Длина тѣла по оси — 118 млм.

**Рис. 3.** Одинъ изъ переднихъ *грудныхъ позвонковъ*, съ обломаннымъ остистымъ отросткомъ и проч., слегка смятый; видъ спереди. Высота передней суставной поверхности — 145 млм.

Хотя у древнѣйшихъ Rhinoceroidea *(Hyracodon)* шея гораздо болѣе длинная, чѣмъ у современныхъ носороговъ, характеризующихся короткими высокими шейными позвонками, но и у нихъ суставныя поверхности вытянуты въ вертикальномъ направленіи. У тапира позвонки шейнаго отдѣла имѣютъ носорожій характеръ. У лошади хотя они и очень удлиненные, но также тѣла ихъ сплющены въ вертикальномъ же направленіи. Индрикотерій со своими плоскими и полыми позвонками стоитъ, такимъ образомъ, особнякомъ среди другихъ непарнокопытныхъ.

Позвонки грудного отдѣла (рис. 2—7) постепенно пріобрѣтаютъ болѣе высокое и очень короткое тѣло, получающее треугольное сѣченіе, съ хорошо моделлированнымъ нижнимъ гребнемъ и перпендикулярно къ оси сидящими суставными поверхностями, дѣлающимися кзади почти совершенно плоскими. Невральныя дуги у переднихъ грудныхъ позвонковъ массивныя, остистый отростокъ длинный, трехгранный (рис. 2, 3); далѣе назадъ онъ дѣлается болѣе




*Позвонки грудного отдѣла*, различныхъ его частей, въ послѣдовательномъ порядкѣ спереди назадъ для иллюстраціи измѣненій въ строеніи тѣла, отростковъ и суставныхъ поверхностей; ср. рис. 2 и 5. Высота переднихъ (заднихъ) суставныхъ поверхностей — около 120 млм.; длина по оси — 110—115 млм.

короткимъ и плоскимъ (рис. 6, 7). Поперечные отростки у переднихъ позвонковъ ширною во всю высоту тѣла позвонка (рис. 2); у заднихъ они короче, меньше и поднимаются все выше на тѣлѣ позвонка (рис. 3—7). Соотвѣтствующія измѣненія претерпѣваютъ и суставныя поверхности для головки и tuberculum ребра и пре- и постзигапофизы.

Въ строеніи поперечныхъ отростковъ и ихъ суставныхъ поверхностей у индрикотерія уже много общаго съ носорогомъ, но тѣло грудныхъ позвонковъ значительно отличается отъ носорожьихъ: у послѣднихъ оно длинное, угловато-округленнаго сѣченія безъ нижняго гребня, и суставныя поверхности никогда не достигаютъ такой плоской формы. Въ упомянутыхъ особенностяхъ тѣлъ позвонковъ индрикотерія, какъ у многихъ древнѣйшихъ непарнокопытныхъ, есть «лошадиныя» черты, есть сходство съ лошадью

въ формѣ тѣла, которое у грудныхъ позвонковъ лошади также треугольное, еще болѣе высокое, и т. д. Однако, общій habitus ихъ, въ особенности, какъ сказано было, ихъ отростковъ, уже несетъ носорожій характеръ, — именно, древнѣйшихъ формъ, отличаясь общимъ изящнымъ, болѣе стройнымъ видомъ, чѣмъ у современныхъ носороговъ. Число позвонковъ грудного отдѣла индрикотерія неизвѣстно.

Поясничныхъ позвонковъ у индрикотерія всего три (рис. 8). Тѣло ихъ снова дѣлается болѣе плоскимъ и широкимъ, и мы наблюдаемъ тутъ опять «лошадиныя» черты, — даже въ строеніи изящныхъ боковыхъ отростковъ, которыя у лошади той же формы, но только гораздо длиннѣе.



**Рис. 8.** *Первый поясничный позвонокъ* съ обломаннымъ остистымъ отросткомъ и правымъ боковымъ; видъ съ боку и сзади. Длина тѣла по оси — 116 млм.; высота задней суставной поверхности 120, ея ширина — 161 млм.

Отъ крестца имѣется лишь обломокъ.

Такимъ образомъ, о позвоночникѣ индрикотерія можно сказать, что онъ сохранилъ черты строенія примитивныхъ носороговъ, главнымъ образомъ, въ строеніи отростковъ и ихъ суставныхъ поверхностей, болѣе изящныхъ, чѣмъ у позднѣйшихъ носороговъ, тогда какъ треугольное сѣченіе заднихъ грудныхъ, удлиненіе тѣлъ шейныхъ, наклонное положеніе суставныхъ поверхностей у переднихъ грудныхъ позвонковъ, это — все признаки «лошадинаго» характера, частью извѣстные вообще у древнѣйшихъ непарнокопытныхъ. Какъ своеобразныя черты скелета индрикотерія, необходимо отмѣтить сплющенные въ дорзо-вентральномъ направленіи шейные позвонки съ ихъ артеріальными полостями и очень короткіе грудные съ плоскими суставными поверхностями.

*Ребра* индрикотерія отличаются отъ позднѣйшихъ носороговъ относительно меньшею длиною и своимъ небольшимъ изогнутіемъ. Съ приближеніемъ къ переднему концу тѣла отличія реберъ индрикотерія отъ носорога увеличиваются, и совершенно своеобразно переднее ребро (рис. 9) — ко-

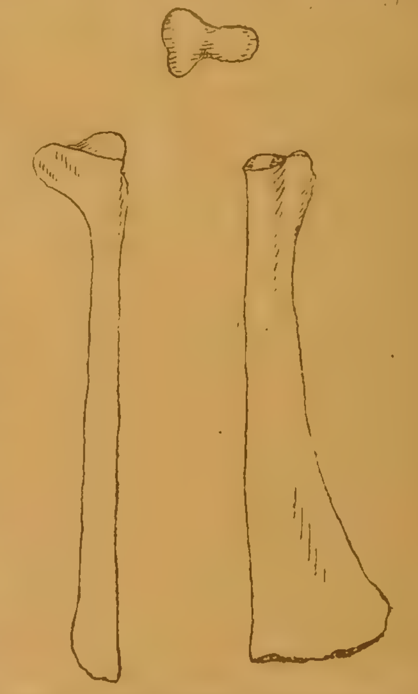


**Рис. 9.** *Первое ребро*, видъ спереди, съ боку и верхней суставной поверхности (головка + tuberculum). Общая длина — 660 млм.

роткое, почти прямое, расширяющееся къ дистальному концу и несущее на проксимальномъ слившіеся головку и tuberculum съ одною бисквитообразною суставною поверхностью.

Отъ *лопатки* имѣются лишь обломки. Ея tuber развитъ, какъ у всѣхъ примитивныхъ носорогообразныхъ *(Hyracodon)*, гораздо меньше, чѣмъ у позднѣйшихъ носороговъ; тѣло ея быстро расширяется кверху; crista сильно развита, но ни ея форма, ни форма верхней части лопатки не сохранились.

*Плечо* невполнѣ сохранилось (рис. 10). Повидимому, оно имѣетъ небольшую crista, и его суставныя поверхности менѣе развиты, чѣмъ у поздн-



Рис. 10. Правое *плечо*, видъ спереди; crista и trochanter обломаны. Общая длина — 930 млм.

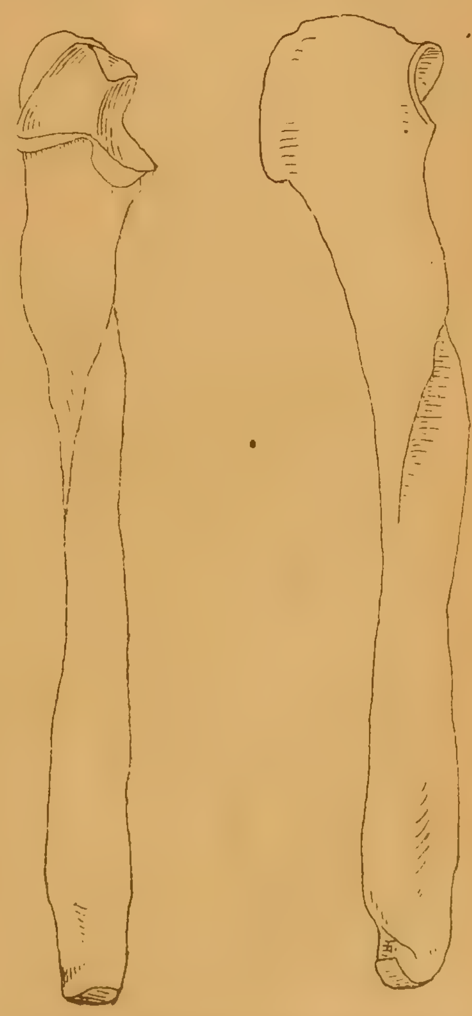


Рис. 11. Лѣвая *ulna*, видъ спереди и съ боку (энтальная сторона). Общая длина — 1200 млм.

нѣйшихъ носороговъ. Однако въ то же время нижній суставъ имѣетъ уже форму не «песочныхъ часовъ», т. е. двухъ сходящихся конусовъ, какъ у

типичныхъ носороговъ, а обнаруживаетъ тенденцію къ образованію формы двухъ направленныхъ въ одну сторону конусовъ, какъ у болѣе высоко спеціализированныхъ копытныхъ. По относительной длинѣ эта кость занимаетъ среднее мѣсто между еще болѣе вытянутой и изящной костью *Hyracodon* и короткой кривой костью носорога. Особеннаго вниманія заслуживаетъ проксимальная головка плеча — она вытянута въ поперечномъ, а не переднезаднемъ, какъ у носорога, направленіи, представляетъ гораздо меньшую часть сферы, гораздо меньше смѣщенную назадъ, т. е. указываетъ на болѣе прямое положеніе плеча въ скелетѣ индрикотерія по сравненію съ носорогомъ.

*Radius* и *ulna* — относительно очень длинныя кости. Ulna (рис. 11) — тонкая и стройная, какъ у древнѣйшихъ носорогообразныхъ — характеризуется короткимъ, лежачимъ (обращеннымъ назадъ, а не вверхъ) olecran'омъ и цилиндрической (какъ у *Hipparion*'а), а не сѣдлообразной (Rhinocerotidae) суставной поверхностью дистальнаго конца. У radius'а дистальный конецъ представляетъ также весьма значительную дифференцировку суставныхъ поверхностей. Отношеніе костей предплечья къ карпальнымъ таково, что (въ отличіе отъ носороговъ) radius захватываетъ значительную часть cuneiforme, такъ что для ulna остается только наружная часть ея.

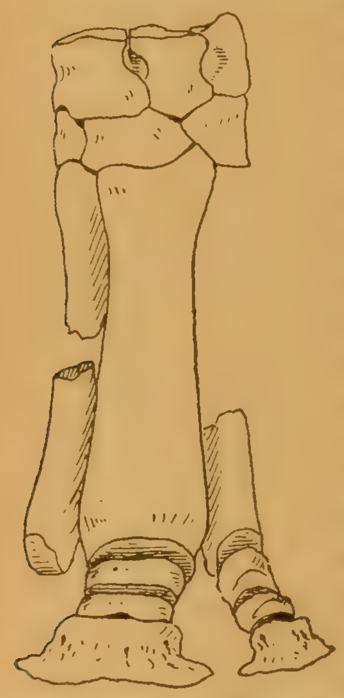


Рис. 12. Лѣвая *передняя кисть* съ *карпальными* косточками. Общая длина metacarpale III — 545 млм.

*Carpus* индрикотерія представляетъ едва ли не самую любопытную часть его скелета (рис. 12). Онъ имѣетъ низкую и широкую форму и обнаруживаетъ значительное боковое смѣщеніе[1]: unciforme и scaphoideum доминируютъ надъ остальными костями, однако, еще далеко не соприкасаются между собою своими внутренними концами, какъ это имѣетъ мѣсто у формъ, у которыхъ боковое смѣщеніе карпальныхъ костей достигло своего предѣла. Это обстоятельство находится, повидимому, въ связи съ другою особенностью передней кисти индрикотерія, именно, строеніемъ os magnum, которая значительно вытянута въ ширину,

---

[1] Ср. Scott and Osborn, Uinta Formation, Transactions Americ. Philos. Society, XVI, 1890, p. 559.

какъ ни у одного изъ представителей Rhinoceroidea. Такое необычайное развитіе os magnum (рис. 13) наводитъ на мысль, что помимо бокового смѣщенія карпальныхъ костей здѣсь параллельно идетъ другой процессъ, въ значительной степени маскирующій первый: os magnum, расширяясь и пододвигаясь вновь подъ os lunatum, раздвигаетъ обратно unciforme и scaphoideum. Такое мѣстное обратное смѣщеніе, вызываемое ростомъ os magnum,







**Рис. 13.** *Os magnum* правой кисти, съ обломаннымъ заднимъ отросткомъ; видъ спереди, съ боку (суставныя поверхности для os scaphoideum, lunatum, os trapezoideum и metacarpale III) и сверху (суставныя поверхности для os lunatum — слѣва и os scaphoidem — справа). Ширина по передней сторонѣ — 120 млм.; длина (спереди назадъ) — 146 млм.

наблюдается при монодактилизированіи кисти непарнокопытныхъ, при чемъ отличіемъ неполнаго смѣщенія монодоктилизирующей конечности отъ трехпалой является неравенство суставныхъ поверхностей scaph.-magnum и lunat.-unciforme, — и этотъ признакъ, дѣйствительно, представляютъ карпальныя кости индрикотерія.

Въ то же время карпальныя кости, каждая въ отдѣльности, несутъ въ общемъ типичныя носорожьи черты. Не входя въ разсмотрѣніе деталей строенія ихъ, можно лишь указать, что, какъ и у всѣхъ древнѣйшихъ носороговъ, онѣ отличаются болѣе правильной формой и менѣе развитыми отростками. Своеобразную, исключительно для индрикотерія характерную особенность ихъ представляетъ уплощеніе ихъ горизонтальныхъ суставныхъ поверхностей — снова признакъ монодактилизирующей кисти, отъ карпальныхъ костей которой требуется не подвижность, а прочность соединенія: этотъ процессъ уплощенія суставныхъ поверхностей карпальныхъ костей своего maximum'а достигаетъ у лошади, но и у индрикотерія сѣдлообразныя суставныя поверхности карпальныхъ костей носорога въ высшей степени уплощены. Можно сказать, что горизонтальныя суставныя поверхности карпальныхъ костей индрикотерія явственно конвергируютъ въ направленіи «лошадиныхъ» чертъ, тогда какъ вертикальныя, менѣе активныя суставныя поверхности сохраняютъ сходство съ носорогами. При этомъ нѣкоторыя кости получаютъ совершенно своеобразную форму, какъ, напр., unciforme; но осо-

баго вниманія заслуживаетъ trapezoideum (рис. 14), конвергирующая до полнаго сходства съ соотвѣтствующей костью *Hipparion*'а, отъ которой она отличается лишь колоссальными размѣрами.

Такое строеніе карпальныхъ костей находится въ соотвѣтствіи съ строеніемъ *метаподій:* въ кисти индрикотерія колоссальнаго развитія достигаетъ средній палецъ, тогда какъ боковые редуцируются въ весьма значительной степени. При этомъ боковыя метаподіи отодвигаются назадъ и сплющиваются въ боковомъ направленіи — явленіе, у носороговъ не наблюдающееся и свойственное опять таки лишь монодактилизирующимъ представителямъ сем. Equidae[1].

Такимъ образомъ, мы можемъ сказать, что кисть индрикотерія по строенію карпальныхъ и метаподіальныхъ костей миновала стадію трехпалой конечности и сдѣлала значительные шаги въ направленіи однопалой. Въ этомъ отношеніи индрикотерій является болѣе высоко спеціализированнымъ, чѣмъ какой бы то ни было другой представитель Rhinocerotid'ъ.





Рис. 14. *Os trapezoideum* лѣвой кисти, видъ снизу (суставная поверхность для metacarpale II), снаружи (энтальная сторона) и сзади (суставная поверхность для os scaphoideum и os trapezium). Общая высота — 80 млм., длина (спереди назадъ) — 110 млм.

Совершенно въ иномъ направленіи дифференцируется нижняя (дистальная) часть кисти индрикотерія.

Въ то время какъ верхнія суставныя поверхности метакарпальныхъ костей по сравненію съ носорогами сильно уплощены, соотвѣтственно строенію карпальныхъ костей, — нижнія ихъ суставныя поверхности неожиданно представляютъ весьма примитивную форму. Прежде всего, на передней конечности боковыя метаподіи одинаковой длины съ средней. Затѣмъ, на дистальныхъ концахъ метаподій киль имѣется лишь на задней половинѣ, въ области сезамоидныхъ костей, которыя очень своеобразны — небольшія, узкія, изящныя полулунныя косточки, ближе всего напоминающія эти кости у тапира, — передняя же часть дистальной суставной поверхности метаподій гладкая и лишь слабо выпуклая.

---

[1] Кромѣ костей трехъ функціонирующихъ пальцевъ, имѣется весьма небольшая крючкообразная метакарпальная кость пятаго пальца безъ слѣдовъ суставныхъ поверхностей для фалангъ.

Соотвѣтственно построены и *фаланги*, которыя являются однимъ изъ самыхъ своеобразныхъ элементовъ скелета индрикотерія (рис. 12). Въ противоположность монодактилизирующей тенденціи, которую представляютъ карпальныя и метаподіальныя кости, фаланги необычайно укорочены даже по сравненію съ короткими фалангами современныхъ носороговъ; онѣ представляютъ массивныя короткія и широкія кости съ почти плоскими суставными поверхностями и бугристыми боковыми поверхностями — мѣстомъ прикрѣпленія сильныхъ связокъ. Слѣдовательно, вмѣсто длинныхъ легкоподвижныхъ пальцевъ монодактилизирующей кисти мы здѣсь можемъ говорить скорѣе о неподвижности или о малоподвижности пальцевъ индрикотерія. Въ особенности сильно вытянуто въ



**Рис. 15.** Правое *бедро*, видъ спереди. Общая длина — 1230 млм.

**Рис. 16.** *Tibia* и *fibula* лѣвой конечности. Общая длина tibia — 860 млм.

ширину копыто, anguli котораго далеко выступаютъ за предѣлы тѣла фаланги.

Болѣе носорожій habitus имѣютъ фаланги боковыхъ пальцевъ, но и онѣ очень укорочены (вторая имѣетъ видъ китайской туфельки), и копыто не

обнаруживаетъ обычно наблюдаемой редукціи внутренней половины, а сохраняетъ симметричную форму: посаженное косо па вторую фалангу, оно обращено плоской передней стороной впередъ и въ бокъ, являясь какъ-бы боковымъ продолженіемъ средняго копыта, и всѣ три копыта вмѣстѣ, когда они были одѣты роговымъ чехломъ, представляли, очевидно, одно колоссальное тройное копыто.

*Тазъ* индрикотерія носитъ носорожій характеръ, но отличается узкими костями, какъ у древнѣйшихъ формъ. — *Бедро* — длинная, тонкая, гладкая кость съ слабо развитою верхнею суставною поверхностью (рис. 15), едва намѣчающимся (высоко поставленнымъ) третьимъ трохантеромъ и обращенными болѣе внизъ, чѣмъ у носороговъ, condyli. Эти признаки придаютъ слонообразный habitus бедру индрикотерія. — *Patella* болѣе изящная и съ сильнѣе развитыми суставными поверхностями, чѣмъ кость носорога.

*Tibia* и *fibula* — относительно короткія кости (рис. 16). Tibia — трехгранная, слабо расширяющаяся къ концамъ; fibula — весьма тонкая кость съ болѣе широкими плоскими головками.

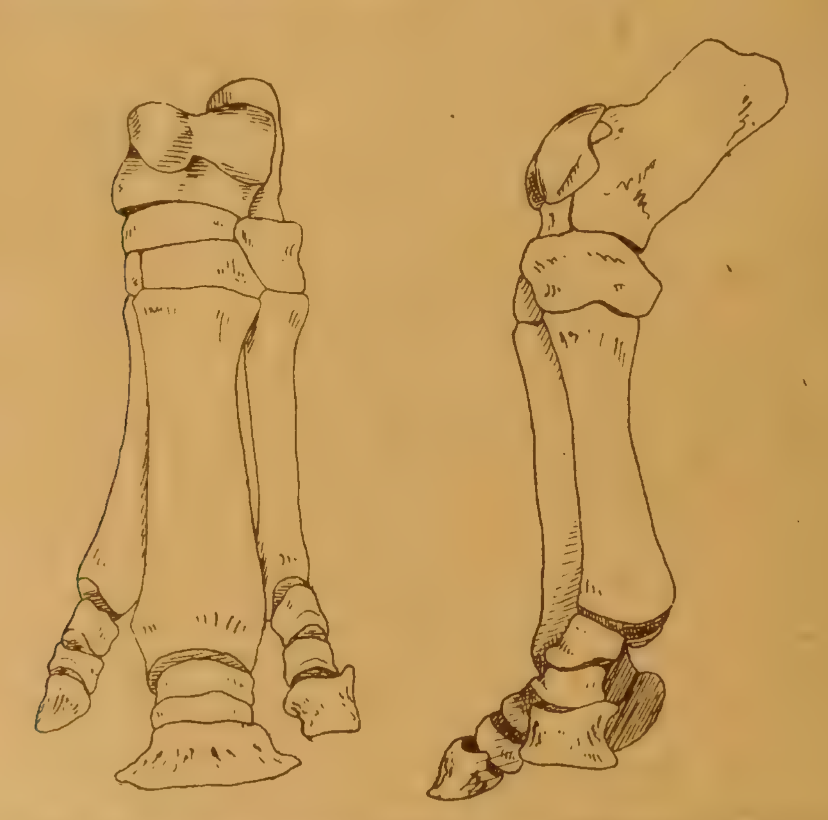


Рис. 17. Лѣвая *задняя кисть* съ *тарсальными* косточками. Общая длина metatarsale III — 510 млм.

*Tarsus*, подобно carpus'у, характеризуется низкой и широкой формой и уплощенными суставными поверхностями (рис. 17). Особенности сочлененія отдѣльныхъ его костей видны изъ рисунка: astragalus сочленяется съ cuboideum, послѣдняя не сочленяется съ $Mt_{III}$, ectocuneiforme имѣетъ суставную площадку для $Mt_{IV}$, а mesocuneiforme — для $Mt_{III}$.

Обращаетъ вниманіе весьма плоскій блокъ у астрагала, хотя по общему habitus'у это вполнѣ носорожья кость. Calcaneum съ небольшимъ sustentaculum и узкимъ тѣломъ, несущимъ небольшой tuber и лишь слабо приподнятымъ вверхъ, — общая форма его скорѣе напоминаетъ *Hyracodon*, *Tapirus* и сильно отличается отъ короткой, утолщенной кости носорога. Суставныя поверхности calcan.-astragalus (рис. 18) отличаются отъ носорога и напоминаютъ «лошадиныя» кости, при чемъ задняя поверхность астрагала расположена перпендикулярно основанію, а не наклонно. Вообще же всѣ тарсальныя кости несутъ примитивный habitus, съ слабо развитыми отростками, и во многихъ отношеніяхъ стоятъ ближе къ тапиру, чѣмъ къ носорогу. Mesocuneiforme имѣетъ одинаковую высоту съ ectocuneiforme, тогда какъ у носорога она вдвое ниже.

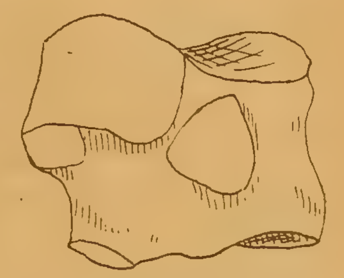


**Рис. 18.** *Astragalus*, задняя сторона (суставныя поверхности astr. — calcaneum). Наибольшая ширина — 212 ммл.

Кромѣ указанныхъ выше «лошадиныхъ» признаковъ, можно видѣть признаки специфической спеціализаціи въ расширенномъ верхнемъ концѣ $Mt_{III}$, который перемѣщается подъ mesocuneiforme, — въ этомъ, какъ и въ слабомъ надвиганіи астрагала на cuboideum, можно видѣть признаки монодактилизаціи, болѣе опредѣленно выраженные на передней кисти.

*Metatarsalia* построены совершенно также, какъ и metacarpalia; средняя относительно болѣе вздута, чѣмъ соотвѣтствующая передняя метаподіальная кость. Затѣмъ, въ отличіе отъ передней конечности, метаподіальныя кости задней неравны: боковыя нѣсколько короче средней, и въ этомъ фактѣ, какъ и въ чрезвычайно редуцированной fibula нельзя не видѣть общаго закона болѣе быстрой спеціализаціи задней конечности по сравненію съ передней[1].

Что касается фалангъ кисти задней ноги, то онѣ ничѣмъ существен-

[1] Интересно, что у *Hyracodon* боковые пальцы задней ноги относительно длиннѣе, чѣмъ у передней. Вообще, по многимъ признакамъ индрикотерій существенно отличается отъ ***Hyracodon***.

нымъ не отличаются отъ фалангъ передней, кромѣ небольшихъ особенностей въ строеніи суставныхъ поверхностей.

---

Подводя итоги тому, что было сказано о строеніи зубовъ индрикотерія[1] и его скелета, необходимо прежде всего сказать, что онъ представляетъ настоящаго носорога, т. е. принадлежитъ сем. Rhinocerotidae, а не какой либо боковой вѣтви Rhinoceroidea[2], — и образуетъ среди примитивныхъ представителей этого семейства чрезвычайно специализированную вѣтвь. Въ этихъ послѣднихъ словахъ какъ бы слышится нѣкоторое противорѣчіе, — и противорѣчіе, можно сказать, проходитъ черезъ все строеніе этой замѣчательной формы: обнаруживая въ своемъ строеніи сходство съ древнѣйшими представителями Rhinocerotid'ъ, индрикотерій въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ несетъ признаки еще болѣе примитивныхъ Perissodactyla, и въ то же время среди этихъ примитивныхъ признаковъ вкрапливаются черты высокой спеціализаціи, — тѣ «лошадиные» признаки[3], о которыхъ неоднократно говорилось выше; наконецъ, индрикотерій обнаруживаетъ своеобразныя особенности строенія скелета, ему одному только среди Perissodactyla свойственныя.

Изъ примитивныхъ чертъ долженъ быть прежде всего указанъ зубной аппаратъ, — самый примитивный для Rhinocerotidae, какого мы до сихъ поръ не знали среди настоящихъ носороговъ. Примитивный въ общемъ habitus обнаруживаютъ и кости скелета, еще не пріобрѣвшія тяжеловѣсной массивности позднѣйшихъ представителей, со слабо развитыми суставными поверхностями и отростками. Это относится въ равной мѣрѣ, какъ къ длиннымъ костямъ, такъ и мелкимъ костямъ, карпальнымъ и тарсальнымъ.

Высокую спеціализацію представляетъ строеніе кистей конечностей, подробно разсмотрѣнное выше и позволяющее говорить уже о приближеніи къ монодактилизму, и, точно также, гигантскій ростъ животнаго, превышающій мамонта.

Къ своеобразнымъ чертамъ скелета нужно отнести короткое туловище

---

[1] ИАН., 1915, стр. 343.

[2] Многія своеобразныя черты строенія индрикотерія, можетъ быть, побуждали бы выдѣлить его въ особое подсемейство среди носороговъ, но будетъ осторожнѣе подождать болѣе точно устанавливать его таксономическое положеніе до того, какъ будетъ найденъ цѣльный черепъ.

[3] «Лошадиные» признаки далеко не всегда являются въ то же время и признаками высокой спеціализаціи: нерѣдко, это — общія примитивныя черты, характерныя для древнѣйшихъ Perissodactyla — тапировъ, титанотеріевъ и т. д.

и болѣе вертикально, чѣмъ обычно у носороговъ, стоящія кости относительно удлиненныхъ конечностей; затѣмъ, сюда же относится строеніе въ особенности шейныхъ позвонковъ, хотя у индрикотерія позвоночный столбъ вообще представляетъ часть скелета, наиболѣе удаляющуюся отъ носорожьяго типа. Наконецъ, къ своеобразнѣйшимъ особенностямъ индрикотерія принадлежатъ весьма короткія, малоподвижныя фаланги. Онѣ представляютъ тенденцію, противоположную признакамъ монодактилизма остального скелета кисти и заставляютъ сомнѣваться въ правильности такой характеристики ея, — во всякомъ случаѣ, этотъ фактъ побуждаетъ пересмотрѣть наши представленія объ этомъ процессѣ [1].

Какъ уже приходилось указывать [2], индрикотерій стоитъ особнякомъ среди древнѣйшихъ представителей Rhinocerotidae, не обнаруживая непосредственныхъ родственныхъ отношеній ни съ однимъ изъ нихъ, почему его и приходится разсматривать, какъ обособленную своеобразную вѣтвь этой группы непарнокопытныхъ.

---

[1] Ср. В. Ковалевскій. Остеологія *Anchitherium'a*, Кіевъ, 1873, стр. 50.

[2] ИАН., 1915, стр. 348.

# Новыя изданія Императорской Академіи Наукъ.

(Выпущены въ свѣтъ 15—28 февраля 1917 года).

11) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ.** VI Серія. (Bulletin...... VI Série). 1917. № 3, 15 февраля. Стр. 171—256. 1917. lex. 8°.— 1616 экз.

12) **Византійскій Временникъ,** издаваемый при Императорской Академіи Наукъ подъ редакціею Ординарнаго Академика Ѳ. И. Успенскаго. (Βυζαντινὰ Χρονικά). Томъ XXII. (1915—1916). Выпуски 1 и 2. (II+190+ I нен. стр.). 1916. lex. 8°.—515 экз.

13) **Пушкинъ и его современники.** Матеріалы и изслѣдованія. Выпускъ XXVIII. (III+127 стр.+1 табл.+титулъ, оглавленіе и обложка къ VII тому). 1917. 8°.—715 экз.

---

# Оглавленіе. — Sommaire.



Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.
Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.


Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.

Февраль 1917 г. Непремѣнный Секретарь академикъ *С. Ольденбургъ.*

Типографія Императорской Академіи Наукъ. (Вас. Остр., 9-я л., № 12).

1917. № 5.

# ИЗВѢСТІЯ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

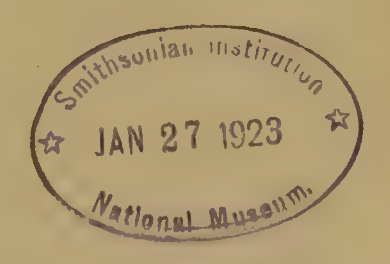
VI СЕРІЯ.

15 МАРТА.

# BULLETIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

VI SÉRIE.

15 MARS.




ПЕТРОГРАДЪ. — PETROGRAD.

# ПРАВИЛА

## для изданія „Извѣстій Академіи Наукъ".

§ 1.

„Извѣстія Академіи Наукъ" (VI серія) — „Bulletin de l'Académie des Sciences" (VI Série) — выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ" помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и постороннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтственность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщеніе; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ" помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій".

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, притомъ только первая, посылается авторамъ внѣ Петрограда лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петроградѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ, — семь дней, второй корректуры, сверстанной, — три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій". При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій", не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, но безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія" разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія" разсылаются безплатно дѣйствительнымъ членамъ Академіи, почетнымъ членамъ, членамъ-корреспондентамъ и учрежденіямъ и лицамъ по особому списку, утвержденному и дополняемому Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія" принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи; цѣна за годъ (2 или 3 тома — 18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, — 2 рубля.

Извѣстія Академіи Наукъ. 1917.
(Bulletin de l'Académie des Sciences).

# Дмитрій Константиновичъ Бобылевъ.

## Некрологъ.

(Читанъ академикомъ А. М. Ляпуновымъ въ засѣданіи Отдѣленія Физико-Математическихъ Наукъ 1 марта 1917 года).

20 февраля скончался членъ-корреспондентъ Академіи Наукъ, заслуженный ординарный профессоръ Петроградскаго Университета, Дмитрій Константиновичъ Бобылевъ.

Почти 40 лѣтъ я зналъ покойнаго, который былъ моимъ учителемъ и руководителемъ моихъ занятій въ первые годы по окончаніи мною университетскаго курса. Вспоминая эти годы, въ которые я особенно близко узналъ Дмитрія Константиновича, не могу не выразить ему глубочайшей благодарности за ту готовность, съ которою онъ, всегда очень занятый, удѣлялъ мнѣ свое время, просматривая приносимыя ему мною мои первыя юношескія произведенія, иногда довольно наивнаго характера, или разъясняя казавшіяся мнѣ темными мѣста изучаемыхъ мною авторовъ. Увѣренъ, что и другіе ученики Дмитрія Константиновича, такъ-же, какъ я, близко знавшіе его, отнесутся съ такою-же благодарностью къ памяти этой свѣтлой личности. Высокія нравственныя качества покойнаго привлекли къ нему и симпатіи его коллегъ профессоровъ, между которыми особенно высоко цѣнилъ его покойный профессоръ И. М. Сѣченовъ. Уже по переѣздѣ въ Москву, онъ при встрѣчахъ со мною всегда вспоминалъ Дмитрія Константиновича, прибавляя при этомъ свое характерное выраженіе «это человѣкъ не отъ міра сего».

Д. К. Бобылевъ родился 11 ноября 1842 г. въ селѣ Печенѣгахъ Харьковской губерніи. Поступивши въ 1852 г. въ первый кадетскій корпусъ, онъ въ 1860 г. былъ выпущенъ прапорщикомъ въ л.-гв. Павловскій полкъ съ прикомандированіемъ къ Михайловской артиллерійской академіи, гдѣ и окончилъ курсъ въ 1862 г. Прослуживши затѣмъ въ строю, въ гвардейской конно-артиллерійской бригадѣ, два года, онъ въ 1864 г. вышелъ въ отставку и, чувствуя влеченіе къ наукѣ, въ 1865 г. поступилъ вольнослушателемъ на физико-математическій факультетъ Петербургскаго университета, предполагая посвятить себя математической физикѣ. Въ 1867 г.

онъ выдержалъ экзаменъ на степень кандидата и въ томъ-же году былъ оставленъ профессоромъ Ѳ. Ѳ. Петрушевскимъ при университетѣ для приготовленія къ экзамену на степень магистра. Въ 1870 г. защитилъ pro venia legendi свою кандидатскую диссертацію «Поляризующія призмы, устроенныя наивыгоднѣйшимъ образомъ», и съ 1871 г. началъ чтеніе лекцій по физикѣ въ университетѣ въ качествѣ приватъ-доцента. Въ 1873 г. защитилъ диссертацію на степень магистра физики «О распредѣленіи электричества на двухъ шарахъ и о разсѣяніи электричества въ газахъ». Въ 1876 г., по выходѣ въ отставку профессора І. И. Сомова, получилъ званіе доцента по механикѣ и съ этого времени началъ читать въ университетѣ исключительно теоретическую механику. Въ 1877 г. Д. К. Бобылевъ защитилъ диссертацію на степень доктора физики «О распредѣленіи электричества на проводникахъ, состоящихъ изъ разнородныхъ частей» и въ слѣдующемъ году получилъ званіе экстраординарнаго профессора по каѳедрѣ механики. Въ этомъ званіи онъ оставался до 1885 г., когда наконецъ былъ утвержденъ ординарнымъ профессоромъ.

Кромѣ университета, Д. К. Бобылевъ долгое время читалъ лекціи также въ институтѣ инженеровъ путей сообщенія. Начавши чтеніе лекцій въ этомъ институтѣ въ 1871 г. по физикѣ, онъ перешелъ затѣмъ, по смерти профессора Е. И. Золотарева, въ 1878 г. на теоретическую механику и въ 1885 г. получилъ званіе профессора этого института по каѳедрѣ механики.

Одно время (съ 1872 по 1873 г.) онъ читалъ лекціи по физикѣ на высшихъ женскихъ курсахъ, учрежденныхъ при медико-хирургической академіи.

Первыя работы Д. К. Бобылева относились преимущественно къ физикѣ, касаясь различныхъ вопросовъ оптики, электростатики и электродинамики. Изъ этихъ работъ въ особенности слѣдуетъ отмѣтить его магистерскую диссертацію о распредѣленіи электричества на двухъ шарахъ, гдѣ опредѣляется сила взаимодѣйствія между двумя несоприкасающимися наэлектризованными шарами и между прочимъ указывается весьма интересный результатъ, что при всякомъ разстояніи между шарами электричество можетъ быть распредѣлено между ними въ такомъ отношеніи, что шары не будутъ ни притягиваться, ни отталкиваться.

Съ 1876 г., приступивши къ чтенію лекцій въ университетѣ по механикѣ, Д. К. Бобылевъ началъ постепенно вырабатывать курсъ теоретической механики и въ 1880 г. напечаталъ первую часть его, посвященную кинематикѣ. Вторая часть, кинетика, печаталась затѣмъ отдѣльными вы-

пусками, появившимися въ 1881 г., 1882 г. и 1883 г. Это наиболѣе капитальный трудъ Д. К. Бобылева, заключающій въ себѣ весьма обширный теоретическій матерьялъ, иллюстрированный многочисленными примѣрами, многіе изъ которыхъ принадлежатъ автору. Изложеніе чисто аналитическое, но при этомъ весьма своеобразное. Всѣ преобразованія и выводы, касающіеся скоростей и ускореній, отнесены къ кинематикѣ, что, въ кинетической части, при составленіи дифференціальныхъ уравненій движенія, позволяетъ избѣгать многихъ предварительныхъ вычисленій. Статика не излагается самостоятельно и представлена, какъ частный случай динамики. Первая глава кинетики посвящена весьма обстоятельному изложенію основныхъ началъ механики, разработкою которыхъ очень много занимался Д. К. Бобылевъ. Но этимъ изложеніемъ онъ не остался доволенъ и впослѣдствіи неоднократно измѣнялъ его. Тѣмъ не менѣе ему не удалось придти въ этомъ отношеніи къ результату, вполнѣ его удовлетворяющему, и въ третьемъ изданіи своей Механики онъ возвратился къ системѣ началъ, данной Ньютономъ. Особенно важное значеніе Д. К. Бобылевъ придавалъ Ньютонову началу равенства дѣйствія и противодѣйствія, на которое онъ смотрѣлъ какъ на единственное основаніе для возможности сравнивать между собою силы, дѣйствующія на различныя тѣла. Нужно впрочемъ замѣтить, что смыслъ и значеніе этого начала для механики, какъ начала общаго, до сихъ поръ остаются недостаточно выясненными.

Послѣ 1876 г. всѣ работы, опубликованныя Д. К. Бобылевымъ, относятся исключительно къ области механики, если въ послѣднюю включать и гидродинамику, и теорію упругости. Изъ этихъ работъ въ особенности должно отмѣтить слѣдующія:

«Замѣтка о давленіи, производимомъ потокомъ неограниченной ширины на двѣ плоскія стѣнки, сходящіяся подъ какимъ-бы то ни было угломъ», гдѣ указывается новый, весьма интересный случай струйнаго движенія жидкости, совершающагося параллельно нѣкоторой плоскости;

«Ueber die relative Bewegung eines Punctes in einem in continuirlicher Deformation begriffenen Medium», гдѣ вводится новое понятіе объ относительномъ движеніи по отношенію къ движущейся измѣняемой средѣ и изучаются зависимости между скоростями и ускореніями въ различныхъ движеніяхъ, которыя приходится при этомъ разсматривать;

«О движеніи поверхности, прикасающейся къ другой поверхности, неподвижной», гдѣ между прочимъ доказывается, что условіе катанія безъ скольженія приводится къ такъ называемымъ дифференціальнымъ связямъ, которыя не могутъ быть замѣнены конечными;

«О началѣ Гамильтона или Остроградскаго и о началѣ наименьшаго дѣйствія Лагранжа», гдѣ излагается теорія кинетическихъ фокусовъ и указываются условія, при которыхъ дѣйствіе въ той или другой формѣ можетъ быть minimum;

«О перемѣнѣ координатъ въ дифференціальныхъ уравненіяхъ динамики», гдѣ дифференціальныя уравненія преобразовываются въ предположеніи, что связи зависятъ отъ времени, и между прочимъ показывается, что выраженіе живой силы при посредствѣ импульсовъ и въ этомъ общемъ предположеніи не содержитъ первыхъ степеней импульсовъ.

Изъ другихъ работъ Д. К. Бобылева укажу слѣдующія: «О шарѣ съ гироскопомъ внутри, катящемся по горизонтальной плоскости», «О периметрическомъ катаніи гироскопа», «Объ одномъ частномъ рѣшеніи дифференціальныхъ уравненій вращенія тяжелаго твердаго тѣла вокругъ неподвижной точки», гдѣ разсматриваются различные конкретные случаи движенія и получаются интересные выводы.

Познакомившись съ изслѣдованіями Буссинеска, въ которыхъ послѣдній старается установить гидравлику на болѣе солидныхъ основаніяхъ, чѣмъ это дѣлалось раньше, Д. К. Бобылевъ далъ прекрасное изложеніе этихъ изслѣдованій въ сочиненіи «Очеркъ теоріи водяныхъ теченій, выработанной Буссинекомъ», гдѣ, измѣняя во многихъ случаяхъ анализъ этого ученаго, онъ старался придать выводамъ бо́льшую строгость или бо́льшую простоту.

Читая долгое время лекціи по теоріи упругости, Д. К. Бобылевъ занимался и многими вопросами, относящимися къ этой теоріи. Но, кромѣ изданнаго имъ курса, онъ опубликовалъ лишь одну работу, касающуюся этого рода вопросовъ: «О нѣкоторыхъ случаяхъ изгиба прямыхъ стержней», гдѣ доказываются нѣкоторые результаты, указанные Циммерманомъ, который считалъ доказательство ихъ представляющимъ большія трудности. Эта работа, опубликованная въ 1902 г., была послѣднею изъ научныхъ работъ Д. К. Бобылева.

Выдающійся ученый, все свое время отдававшій наукѣ и дѣлу преподаванія, Д. К. Бобылевъ былъ человѣкомъ въ высшей степени скромнымъ и очень строго относившимся къ своимъ работамъ, которыя онъ публиковалъ лишь послѣ тщательной ихъ обработки. Вслѣдствіе этого число чисто научныхъ работъ его невелико, но всѣ онѣ отличаются очень большою обстоятельностью и законченностью.

Кромѣ двухъ мемуаровъ, опубликованныхъ на нѣмецкомъ языкѣ, всѣ другія работы Д. К. Бобылева были написаны по русски. Тѣмъ не менѣе

онѣ пользуются почетной извѣстностью не только въ нашемъ отечествѣ, но и заграницей, гдѣ нѣкоторыя изъ нихъ появились въ переводахъ на иностранные языки.

Д. К. Бобылевъ былъ членомъ многихъ ученыхъ обществъ, какъ русскихъ, такъ и иностранныхъ, а съ 1896 г. принадлежалъ нашей Академіи въ качествѣ члена-корреспондента.

## Списокъ трудовъ профессора Д. К. Бобылева[1].

1. Поляризующія призмы, устроенныя наивыгоднѣйшимъ образомъ. (Разсужденіе на степень кандидата математическихъ наукъ). СПб. 1870.

2. О разсѣяніи электричества въ газахъ. — ЖРФ-ХО, V, 1873.
   Перев. на англ. яз. въ Am. J. Sc. (Silliman), 3 ser., VII, 1874.

3. Электростатическая задача о распредѣленіи электричества на двухъ шарахъ, находящихся подъ вліяніемъ данныхъ внѣшнихъ электрическихъ массъ. (Вмѣстѣ съ предыдущей статьей составила диссертацію на степень магистра). СПб. 1873.

4. Einige Betrachtungen über die Gleichungen der Hydrodynamik. — Math. Ann., VI, 1873.

5. Объ электроскопической разности и о распредѣленіи статическаго электричества на проводникахъ, состоящихъ изъ разнородныхъ частей. — ЖРФ-ХО, VI, 1874.

6. О видѣ и положеніи полосъ интерференціи, наблюдаемыхъ въ приборѣ Жамена. — ЖРФ-ХО, VI, 1874.
   Перев. на нѣм. яз. въ Carls Rpm., München, XI, 1875.

7. О взаимодѣйствіи между двумя наэлектризованными шарами. — ЖРФ-ХО, VI, 1874.
   Перев. на нѣм. яз. въ Math. Ann., VII, 1874.

8. Замѣтка о нѣкоторыхъ изотермическихъ поверхностяхъ вращенія. — ЖРФ-ХО, VII, 1875.

9. О распредѣленіи электричества на проводникахъ, находящихся въ неограниченной діэлектрической средѣ. — ЖРФ-ХО, VII, 1875.

10. О силахъ, дѣйствующихъ между наэлектризованными проводниками, находящимися въ діэлектрической жидкости. — ЖРФ-ХО, VII, 1875.

11. О теоремѣ Ліувилля въ электродинамикѣ. — ЖРФ-ХО, VII, 1875.

12. Теоретическое изслѣдованіе о распредѣленіи статическаго электричества на поверхностяхъ проводниковъ, состоящихъ изъ разнородныхъ частей. (Диссертація на степень доктора). — ЖРФ-ФО, VIII, 1876 и IX, 1877.
    Перев. на нѣм. яз. въ Math. Ann., XIII, 1878.

13. Относительно діэлектрическаго вліянія изоляторовъ. — ЖРФ-ХО, X, 1878.

14. Курсъ аналитической механики. I. Часть кинематическая. СПб. 1880.
    То-же, 2-ое изданіе, СПб. 1885.
    То-же, 3-е изданіе, СПб. 1904.

15. Замѣтка о давленіи, производимомъ потокомъ неограниченной ширины на двѣ плоскія стѣнки, сходящіяся подъ какимъ бы то ни было угломъ. — ЖРФ-ХО, XIII, 1881.

16. Курсъ аналитической механики. II. Часть кинетическая. СПб. 1881—1883.
    То-же, 2-ое изданіе, СПб. 1888—1889.
    То-же, 3-е изданіе, СПб. 1909. (Содержитъ только динамику матерьяльной точки).

---

[1] Списокъ этотъ составленъ К. В. Меликовымъ, и мною сдѣланы въ немъ лишь нѣкоторыя измѣненія, касающіяся порядка распредѣленія матеріала и нѣкоторыхъ обозначеній.

17. Воспроизведеніе пяти типовъ кривыхъ линій, вычерчиваемыхъ точками оси симметріи вращающагося маятника. — ЖРФ-ХО, XVI, 1884.

Перев. на франц. яз. въ Séances Soc. Fr. Phys., Paris, 1884.

18. Ueber die relative Bewegung eines Punctes in einem in continuirlicher Deformation begriffenen Medium. — Zs. Math. und Ph., XXX, 1885.

19. Руководство къ курсу теоретической механики. СПб. 1886.

То-же, 2-ое изданіе. — Сб. ИИПС, XXIX, 1895.

20. Гидростатика и теорія упругости. СПб. 1886.

21. Объ успѣхахъ теоріи движенія жидкостей за послѣднія 30 лѣтъ. — Сб. ИИПС, VIII, 1887.

22. О движеніи поверхности, прикасающейся къ другой поверхности, неподвижной. — ЗАН, LV, 1887.

23. О перемѣнѣ координатъ въ дифференціальныхъ уравненіяхъ динамики. — ЗАН, LVIII, прил. № 3, 1888.

24. Одна задача механики системы матерьяльныхъ точекъ. 1888. — СХМО, 2 сер., I, 1889.

25. О началѣ Гамильтона или Остроградскаго и о началѣ наименьшаго дѣйствія Лагранжа. — ЗАН, LXI, прил. № 5, 1889.

26. Руководство къ курсу введенія въ теоретическую механику. I. Кинематика. 1890.— Сб. ИИПС, XIX, 1891.

27. Руководство къ курсу введенія въ теоретическую механику. II. Кинетика. 1891.— Сб. ИИПС, XXI, 1892.

28. Краткій историческій очеркъ открытія основныхъ принциповъ и общихъ законовъ теоретической механики. — Сб. ИИПС, XXII, 1892.

29. О шарѣ съ гироскопомъ внутри, катящемся по гиризонтальной плоскости безъ скольженія. — Мат. Сб., XVI, 1892.

30. О времени, потребномъ для введенія судна въ шлюзовый каналъ. — Сб. ИИПС, XXV, 1894.

31. Объ одномъ частномъ рѣшеніи дифференціальныхъ уравненій вращенія тяжелаго твердаго тѣла вокругъ неподвижной точки. — Тр. ОЛЕ, VIII, 1896.

32. Очеркъ теоріи водяныхъ теченій, выработанной Буссинекомъ. — Сб. ИИПС. XXXVI, 1897 и XLIII, 1898.

33. Прибавленіе къ руководству теоретической механики. СПб. 1898.

34. О симметрическихъ параллелограммахъ Чебышева. — Сб. ИИПС, L, 1899.

35. Рѣчь въ засѣданіи 14 янв. 1895 г., посвященномъ памяти Чебышева. — Прот. СПб. МО, 1899.

36. Механика твердаго тѣла. СПб. 1899.

37. О периметрическомъ катаніи гироскопа, центръ тяжести котораго ниже точки опоры. 1901. — Тр. ОЛЕ, XI, 1902.

Перев. на нѣм. яз. въ Zs. Math. und Ph. XLVII, 1902.

38. О нѣкоторыхъ случаяхъ изгиба прямыхъ стержней подъ вліяніемъ сосредоточенныхъ грузовъ и сопротивленія грунта. 1902. — Сб. ИИПС, LX, 1903.

39. Прибавленіе къ курсу аналитической механики. СПб. 1903.

40. Курсъ аналитической механики. Гидростатика и уравненія гидродинамики. СПб. 1904.

41. Статика твердаго тѣла, простыя машины и прямолинейное движеніе точки. 1904.— Сб. ИИПС, LXX, 1907.

42. Механика системы матерьяльныхъ точекъ. Динамика твердыхъ тѣлъ, мгновенныя силы и взаимные удары между твердыми тѣлами. 1905. — Сб. ИИПС, LXX, 1907.

43. Статика твердаго тѣла. СПб. 1912.

Извѣстія Академіи Наукъ. 1917.
(Bulletin de l'Académie des Sciences).

# Непочатый источникъ исторіи Кавказскаго міра.

(Изъ третьей лингвистической поѣздки въ Дагестанъ, 24 дек.—12 янв.)

Н. Я. Марра.

(Доложено въ засѣданіи Историческихъ Наукъ и Филологіи 25 января 1917 г.).

Поѣздка настоящая, третья по счету, въ Дагестанъ и вторая спеціально по аварскому языку не можетъ почитаться по результатамъ иной, какъ очередной. Это — лишь новый этапъ въ дѣлѣ изученія коренныхъ горскихъ языковъ Кавказа какъ въ отношеніи аварскаго, такъ особенно вообще языковъ лезгинской группы [1].

У нашей линіи работъ, конечно, есть узелъ, которымъ она связывается съ линіей работъ барона Услара и д-ра Дирра. Значеніе работъ названныхъ изслѣдователей, особенно барона Услара, тѣмъ болѣе растетъ въ нашихъ глазахъ, чѣмъ болѣе удается углубляться въ живые лингвистическіе матеріалы Дагестана; все явственнѣе и ярче выступаетъ не только колоссальность предпріятія барона Услара и его достиженій въ статикѣ, въ накопленіи наличныхъ фактовъ, но и, для его времени, въ принятомъ имъ методѣ. Правъ былъ академикъ Шифнеръ, назвавшій Услара «истиннымъ украшеніемъ русской лингвистической науки».

Если бы или мѣстное русское общество или наиболѣе задѣтые лингвистически изслѣдованіями Услара кавказскіе горцы способны были проявить хотя бы частичку пониманія духовныхъ побѣдъ научной мысли надъ трудно преоборимыми живыми языковыми матеріалами «гибельнаго» Кавказа, достойная оцѣнка трудовъ Услара, съ честью для русской науки, могла бы найти свое вещественное выраженіе въ постановкѣ ему памятника рядомъ съ памятниками покорителей Кавказа, если не въ Тифлисѣ, гдѣ культурному обществу было бы стыдно вспоминать о забытыхъ и потому коснѣющихъ рядомъ съ ними въ невѣжествѣ горцахъ, то хотя бы тамъ, гдѣ въ выси парятъ орлы.

---

[1] Кстати, терминъ «лезгинскій» по недоразумѣнію изъятъ изъ лингвистической литературы въ качествѣ общаго названія группы коренныхъ кавказскихъ языковъ Дагестана.

И всетаки, при всемъ громадномъ значеніи трудовъ Услара и работавшихъ по его стезямъ, называя этапомъ нашу настоящую лингвистическую поѣздку въ Дагестанъ, я имѣю въ виду двѣ первыя свои поѣздки, одну въ нагорный Дагестанъ — въ Андо-Дидойскій районъ съ его десяткомъ языковъ или рѣзко выраженныхъ нарѣчій все той же лезгинской группы, именно въ Ботлихъ — лѣтомъ 1914 года, другую въ Темир-ханшуру — лѣтомъ 1915 года. Еще въ оба эти момента ставшіе открываться матеріалы подняли передъ нами завѣсу, закрывавшую широкіе горизонты предстоявшаго развитія яфетической теоріи, дали намъ въ руки рядъ новыхъ безспорныхъ основаній для внесенія коренныхъ языковъ восточнаго Кавказа въ семью яфетическихъ и для обогащенія ученія о ней новыми фактическими наблюденіями. Получавшемуся уже тогда научному впечатлѣнію я давалъ частичное выраженіе въ статьяхъ, возникавшихъ въ связи съ другими вопросами[1]. Начинавшая вырисовываться передо мною картина была настолько нова и грандіозна, что я не рѣшался представить ее полностью, не желая придать рѣзко очерченныхъ формъ намѣчавшимся общимъ положеніямъ и въ то же время не находя достаточно осторожныхъ выраженій.

Слѣдующая очередная поѣздка, т. е. нынѣшняя, меня поставила лицомъ къ лицу съ еще болѣе ярко выраженнымъ родствомъ лезгинскихъ языковъ съ яфетическими, съ еще болѣе грандіозной картиной взаимнаго скрещенія и оплодотворенія яфетическихъ языковъ, причемъ вскрылось и то, что въ Дагестанѣ мы имѣемъ сокровищницу матеріаловъ, разъясняющихъ многія стороны сосѣднихъ и не сосѣднихъ, по крайней мѣрѣ нынѣ, яфетическихъ языковъ, что въ частности въ аварскомъ получаютъ свое окончательное объясненіе коренныя формы мн. числа не только грузинскаго языка, но и яфетическаго слоя такъ называемой древне-армянской, собственно древнелитературной («грабаръ», «classique»), въ основѣ һайской рѣчи.

Однако и сейчасъ (сейчасъ, быть можетъ, болѣе чѣмъ послѣ двухъ первыхъ поѣздокъ) считаю несвоевременнымъ выступать съ обобщеніями, особенно съ формулировками обобщеній.

Это вовсе не значитъ отказъ отъ того, что высказывалось мною раньше, напр., отъ того, что аварскій языкъ находится въ болѣе близкомъ родствѣ съ абхазскимъ, что вообще коренные языки восточнаго и западнаго Кавказа по основной природѣ своей составляютъ одну вѣтвь яфетическихъ языковъ, или отъ того, что дагестанскіе, точнѣе лезгинскіе языки, въ числѣ ихъ аварскій,

---

[1] *Кавказскій культурный міръ и Арменія, Кавказовѣдѣніе и абхазскій языкъ.*

находятся въ родствѣ, какъ и абхазскій, съ языками другой, именно свистящей вѣтви яфетическихъ языковъ, въ частности съ грузинскимъ, равно съ языками шипящей группы — мегрельскимъ и ч̣анскимъ (лазскимъ).

Вопросъ не объ отказѣ отъ этихъ утвержденій, а, наоборотъ, о возможности обосновать ихъ на качественно болѣе опредѣленномъ или количественно болѣе богатомъ подборѣ фактовъ языковой жизни.

На морфологическихъ и вообще грамматическихъ явленіяхъ не останавливаюсь, такъ какъ матеріалъ обширный, и всетаки еще не исчерпанный, да кромѣ того сопоставленія возможны лишь при полномъ переизложеніи извѣстной по Услару этимологіи аварскаго и кази-кумухскаго языковъ, что̀ никакъ не могло бы умѣститься въ рамки настоящаго сообщенія. Я бы скорѣе предпочелъ остановиться на одной сторонѣ морфологическихъ явленій, именно той, съ которой лезгинскими нормами объясняются нѣкоторыя особенности въ грамматикѣ или армянскаго или грузинскаго языка, какъ, напр., образованіе мѣстныхъ падежей -da на вопросъ «гдѣ?» и -de || -dı на вопросъ «куда?». Въ грузинскомъ съ суффиксомъ -da образовано лишь нарѣчіе sa-da *гдѣ*[1], тогда какъ въ аварскомъ это обычный, общераспространенный суффиксъ мѣстнаго падежа на вопросъ «гдѣ?».

Другой мѣстный падежъ аварскаго склоненія на вопросъ «куда?», значитъ, Направительный на -de || -dı въ грузинскомъ появляется лишь въ сугубыхъ образованіяхъ падежей, какъ напр. sa-na-m-dı «*до* какихъ поръ», «пока», ma-na-m-dı «*до* тѣхъ поръ», saq̇la-m-dı «*до* дому» и т. п.[2], но имѣетъ болѣе распространенные эквиваленты въ другихъ представителяхъ сибилянтной вѣтви яфетическихъ языковъ, въ чистыхъ и мѣшаныхъ — въ ч̣анскомъ -ϑe, въ сванскомъ также -ϑe. Къ этой категоріи относится не функціонально, конечно, а морфологически армянскій исходный падежъ на -te || -tı, да и -de, наличный исключительно въ адвербіальныхъ выраженіяхъ as-tı *отсюда*, an-tı *оттуда*, as-te-yn *отсюда же*, an-de-yn *оттуда же*[3]. Дѣло въ томъ,

---

[1] Н. Марръ, *Древнегрузинско-русскій словарь къ 1—2 главамъ Евангелія Марка*, С.-Пб. 1913, s. v. (стр. 19: s ს). Кстати, выставляемая здѣсь въ качествѣ эквивалента форма *sa-na нынѣ можетъ найти свое реальное обоснованіе въ фонетикѣ кази-кумухскаго языка, гдѣ d перерождается въ n.

[2] Пережитокъ этого окончанія безъ огласовки въ видѣ -d имѣемъ въ сложномъ Направительномъ падежѣ: saq̇l-a-d *домой*, а архаически—въ древнелитературномъ и въ простомъ Направительномъ: Ierusalem-d *въ Іерусалимъ*, что̀ въ свою очередь стоитъ въ связи съ образованіемъ соотвѣтственнаго падежа на -d въ сванскомъ.

[3] Н. Марръ, *Два яфетическихъ суффикса -te (-tı > -t) въ грамматикѣ древне-армянскаго (haйскаго) языка*, ИАН, 1910, стр. 1245—1248, его же *Къ вопросу о положеніи абхазскаго языка среди яфетическихъ* (МЯЯ, V, § 6, b, 2, стр. 12—13), хотя привлекаемый здѣсь абхазскій суффиксъ -ƭə > -ƭ смущаетъ наличіемъ въ немъ губного элемента (лабіализацію).

что морфологически это — Р. падежъ, получившій функціи въ однихъ языкахъ Направительнаго, въ другихъ — Исходнаго или Отложительнаго падежа. Въ предѣлахъ Арменіи отнюдь не было чуждымъ явленіемъ использованіе этой именно падежной формы въ качествѣ Направительнаго, притомъ — во всѣхъ именахъ, какъ въ аварскомъ языкѣ, а не въ однихъ лишь адвербіальныхъ выраженіяхъ. Такъ особенно интересно отмѣтить такое образованіе Направительнаго падежа въ халдскомъ языкѣ клинописныхъ памятниковъ ванскихъ царей: Q̇aldı + e-dı[1] *къ Халду*, Bıaına-dı, resp. Bıana-dı и Bıaına-di[2] *въ Біайну*, resp. въ <стран>у Біайны», Erıaqını-dı, resp. Erıaqınıe-dı[3] *въ Эрахини*, resp. въ <стран>у Эрахини», Manaı-dı[4] «въ <стран>у Маны (Миннеевъ)», Pulua-dı[5] *въ Пулуа* и т. п.

Большой интересъ представляетъ въ лезгинскихъ языкахъ сліяніе различныхъ нормъ склоненія сибилянтной и спирантной вѣтвей, притомъ по различнымъ ихъ группамъ. Потому разновидностей окончаній для каждаго падежа въ лезгинскомъ склоненіи большое количество. Онѣ не только поддерживаютъ мою *Таблицу яфетическаго склоненія въ различныхъ группахъ яфетическихъ языковъ* съ ея побочными діалектическими рядами, выработанными лишь теоретически и выставлявшимися со звѣздочкой[6], но даютъ новые ряды, особенно спирантнаго порядка — съ согласными простымъ q̣ и сложнымъ Ī̩. Наблюдено и то, что получающееся богатство формъ народно-языковой психологіею систематизировано, такъ напр., въ аварскомъ норма образованія падежей по сибилянтной вѣтви (s > ϑ̇) использована для склоненія именъ мужского рода, а по спирантной вѣтви (Ī̩) — для склоненія именъ женскаго рода.

Въ склоненіи лезгинскихъ языковъ чрезвычайно важно было отмѣтить также другую особенность — сугубое склоненіе именъ. Оно состоитъ въ образованіи органическихъ падежей путемъ склоненія не только именной основы, но и сопутствующаго ему родового показателя или, что въ концѣ концовъ то же, мѣстоименнаго элемента. Въ древне-грузинскомъ языкѣ извѣстенъ мѣстоименный падежъ — Дательный, въ которомъ падежное окончаніе -an придается мѣстоименному элементу 3-го лица m- : m-an, именная же основа

---

[1] Нк, стр. 94, XXI,9 et pass.

[2] Откопанная Экспедиціею Русск. Археологическаго Общества въ Ванѣ стела Сардура II, столб. I, стк. 17, 33, столб. II, стк. 34, столб. IV, стк. 23.

[3] Цит. надпись, столб. II, стк. 25, столб. IV, стк. 20.

[4] Ц. н., столб. I, стк. 12.

[5] Ц. н., столб. IV, стк. 9.

[6] *Гдѣ сохранилось сванское склоненіе?* (ИАН, 1911, стр. 1205).

въ такомъ случаѣ остается безъ всякаго измѣненія, напр., И. ḳaϑ-ı *человѣкъ* — Дат. мѣстоименный: ḳaϑ-m-an. Между тѣмъ, напр., въ аварскомъ склоненіи падежи вообще, особенно же Р. и сходные съ ними, образуются путемъ склоненія и именной основы и сопутствующаго ей, точнѣе сливающагося съ ней родового (функціонально) или мѣстоименнаго (по природѣ) элемента, слѣдовательно, основа также получаетъ падежное окончаніе, напр. отъ словъ em-el *отецъ* и roḱo *домъ* Р. падежъ ıns-ul[1] и ruḱa-ḫul, гдѣ имѣемъ сліяніе оформленныхъ именныхъ основъ и оформленнаго мѣстоименнаго элемента u: отъ первой именной основы ın- < ım- ( || em-)[2] образованъ косвенный падежъ по свистящей группѣ сибилянтной вѣтви на s (Р. -ıs > -sı, Д. -as > -sa): ın-s̀, отъ второй именной основы ruḱa- (И. roḱo < ruḱa-o || -u) — по спирантной вѣтви: roḱa-ḫ, и отъ мѣстоименнаго элемента u въ обоихъ случаяхъ Р. по плавной группѣ -l (< -lı < -ıl): u-l.

Въ древне-грузинскомъ языкѣ также имѣемъ такое сугубое склоненіе именъ, и основы и мѣстоименія, но здѣсь, во-первыхъ, составныя части не сливаются и, во-вторыхъ, такое сугубое выраженіе падежей использовано для опредѣленныхъ именъ, мѣстоименіе въ нихъ играетъ роль опредѣлительнаго члена, напр. отъ ḳaϑ-ı *человѣкъ* — Р. ḳaϑ-ıs-a m-ıs, Д. ḳaϑ-sa (< *ḳaϑ-as) m-as и т. п.

Цѣннымъ подспорьемъ являются мѣстоименныя основы аварскаго языка при разъясненіи ряда мѣстоименныхъ образованій грузинскаго и армянскаго языковъ. Не менѣе цѣнна въ этомъ отношеніи морфологія аварскихъ мѣстоименій. По морфологіи укажу хотя бы на сохранность до сего дня въ аварскомъ языкѣ окончанія Р. падежа -r въ притяжательныхъ мѣстоименіяхъ — d-ı-r *мой*, d-u-r *твой*[3]: этотъ суффиксъ -r хорошо извѣ-

---

[1] Закономѣрное не только въ аварскомъ, но и въ мегрельскомъ, а также въ языкахъ Арменіи развитіе ms > ns > nϑ, resp. mz > nz > nď, давшее уже намъ возможность вскрыть исторію h.-арм. ınď *мнѣ*, его восхожденіе къ *ın-z < *ım-z (ЗВО, XXIII, 1915, стр. 205—206), открываетъ и происхожденіе h. слова anďən *душа*, собственно его основы anď <anďə по совершенно ясной формулѣ: anďə < *a-mzə || абх. a-φ̣sə (бзыб. a-φ̣§ə) *душа*, касательно же происхожденія абхазскаго слова пока см. Н. Марръ, *О полож. абхазскаго языка среди яфетическихъ* (МЯЯ, V, § 4, d, стр. 6—7). Какъ въ арм. шunḍ > шunϑ̣ *душа* имѣемъ чисто мегрельское слово, такъ въ h. anď-ən *душа* — чисто абхазское.

[2] Въ горскихъ андо-дидойскихъ языкахъ лезгинской группы эту основу имѣемъ въ значеніи *отца* въ видѣ ım-a (анд., ахвах., ботл., годоб., карат., куанд., тинд., чамал.), съ префиксомъ o- въ дидойскомъ — ȯ-bıw (Дирръ: obuyu) и въ хваршинскомъ — o-ba, съ префиксомъ a- въ капучинскомъ — a-bo (ср. абх. ab).

[3] Основа мѣстоименія 1-го лица — ı, а 2-го лица — u (ср. абх. u > w), а d- — мѣстоименный префиксъ, своего рода опредѣлительный членъ.

стенъ какъ яфетическій пережитокъ въ h.-армянскомъ склоненіи, въ частности въ склоненіи притяжательныхъ мѣстоименій — me-r *нашъ*, ďe-r *вашъ* и т. п.[1].

Сравнительная грамматика яфетическихъ языковъ въ сочетаніи съ непосредственными наблюденіями надъ живой рѣчью дала возможность настолько проникнуть въ строй лезгинской рѣчи, что сейчасъ родство, напр., грузинскаго gul-ı *сердце* и аварскаго rak̩ *сердце* представляется болѣе простымъ и яснымъ явленіемъ, чѣмъ, напр., въ аріоевропейской лингвистикѣ родство русс. «сердце»[2] и нѣм. Herz съ перс. dıl *сердце*.

Въ сибилянтной вѣтви яфетическихъ языковъ имѣемъ двѣ разновидности упомянутаго слова: г. gul-ı *сердце, грудь* и м., ч̊. gur-ı; существовала еще одна разновидность — діалектическая — съ перебоемъ l ‖ r въ ш: *guш. Пока не окончательно установлено, представляетъ ли это «діалектическое» отклоненіе органическое проявленіе внутренней скрытой фонетическо-психологической природы языковъ данной вѣтви или оно возникло въ шипящей группѣ подъ вліяніемъ звуковыхъ особенностей спирантной вѣтви. Формула этого соотвѣтствія, обнимающая діалектическія разновидности, если прикинуть къ нимъ и плоды историческаго развитія путемъ подъема сибилянтовъ s > z — ш > ȷ, — весьма богата: l ‖ r имѣютъ соотвѣтствія въ s (> z) ‖ ш (>ȷ) > ṫ (ď > ϑ̇) ‖ ṭ (ḓ > ϑ̭). Въ лезгинскихъ языкахъ, гдѣ s нерѣдко представленъ сугубымъ сибилянтно-спирантнымъ ȟ, находимъ фактическій матеріалъ для одной части приведенной формулы r (‖ l) ‖ ш (‖ s), именно для r ‖ s, напр. въ словѣ waȟ *сынъ* ‖ абх. -ba *сынъ* (въ абхазскихъ фамиліяхъ) < *bar (м. -va < *var въ мегр. фам.), и въ рядѣ яфетическихъ элементовъ языковъ Арменіи. Но интересующая насъ діалектическая разновидность яфетическаго слова—*guш *сердце>грудь*—сохранилась лишь въ халдскомъ военномъ терминѣ ul-gu-шe (< *lu-guш-e) въ значеніи «щита», *букв.* «предмета *для*

---

[1] См. Н. Марръ, *Грам. древне-арм. яз.*, §§ 182, а также 68, 167, 178 et pass. Армянскій суффиксъ -r, отмѣченный не съ достаточной полнотой въ *Esquisse d'une grammaire comparée de l'arménien classique* (Вѣна 1903), его автору послужилъ соблазномъ для возсозданія совершенно ненужныхъ съ точки зрѣнія исторіи армянскаго языка фантастическихъ праформъ «*sewe-r или *sewo-r», тогда какъ арменисту-аріоевропеисту достаточно было хотя бы признать, что суффиксъ -r для него, какъ незнакомаго съ яфетическими языками, «неизвѣстнаго происхожденія». Въ той же работѣ касательно суффикса q («kh»), играющаго существенную роль въ образованіи мн. числа въ древнелитературномъ языкѣ Арменіи, проф. Meillet по крайней мѣрѣ дѣлаетъ такую уступку истинному положенію вещей, неоднократно твердя: «l'origine de cette finale est inconnue» (ц. с., стр. 45). «d'origine inconnue» (ц. с., стр. 102). Дополнительно проф. Meillet по этому же вопросу выступаетъ (ц. с., стр. IX) вполнѣ основательно противъ гипотезы Pedersen'а, усмотрѣвшаго въ q («kh») аріоевроп. s (Kuhn's Zeitschrift, XXXVIII, стр. 194). Хотя теперь и такой полу-уступки мало, ибо q—также хорошо извѣстный суффиксъ: это — яфетическій показатель множественности.

[2] Сюда же и изъ аріоевропейскаго слоя армянскаго языка — sirt *сердце*.

(защиты) *груди*» (ср. св. le-gguφı ә, ü, тр *нагрудникъ* отъ gguφ *часть груди подъ шеею*, г. sa-m+kerd-e, *нагрудникъ* отъ m-kerd-ı *грудь*, въ качествѣ заимствованія въ сванскомъ: mx sa-m+kerd, mx sa-m+kyerd, xл sa-m+kyedur). Приведенное производное халдское слово встрѣчается въ клинообразныхъ надписяхъ ванскихъ царей[1].

На этимологіи самого слова я сейчасъ не останавливаюсь: слово происходитъ отъ трехсогласнаго корня gwl, *который* съ перестановкою 2-го и 3-го коренного представляетъ яфетическій эквивалентъ семитическаго корня ḳlb: арб. قلب *сердце* и т. п.

Яфетическій корень gwl || gwr || gwm въ спирантной вѣтви могъ дать разновидность *gwh или при глухомъ первомъ *ḳwh, что̀ и имѣемъ, съ потерею спиранта h, въ видѣ gw въ св. gu || gwı *сердце* и абх. a-gә̀ сердце.

Сванскій языкъ двуприродный, въ немъ слiянно сосуществуютъ одинъ изъ представителей спирантной вѣтви яфетическихъ языковъ, какъ пока предполагается, месхскій, и одинъ изъ представителей сибилянтной вѣтви, въ частности шипящей ея группы, именно сонскій. Въ немъ борятся начала месхской и сонской природъ и соотвѣтственныя нормы.

Впрочемъ префиксовое, обыкновенно мѣстоименное, образованіе, вовсе не составляетъ общей черты спирантной вѣтви, но этой особенностью абхазо-адигейская группа объединяется въ особый кругъ съ лезгинскими языками, въ частности съ аварскимъ и кази-кумухскимъ. И вотъ одно изъ открытій настоящей поѣздки состоитъ въ томъ, что многія слова аварскаго, да и кази-кумухскаго языковъ оказываются окаменѣлостями, въ которыхъ мѣстоименные родовые префиксы застыли, какъ неотъемлемыя части основъ. Такъ — въ интересующемъ насъ аварскомъ raḳ *сердце* и его кази-кумухскомъ эквивалентѣ daḳ *сердце* начальные согласные являются классовыми показателями множественности r- для аварскаго (какъ въ абхазскомъ), d- для кази-кумухскаго: по отдѣленіи ихъ съ общей огласовкой «a», получаемъ въ значеніи *сердца* чистую основу ḳ, эквивалентъ абх. gә (a-gә) и св. gu || gwı.

Какъ будто восточно-кавказская группа спирантной вѣтви отличается безслѣдной утратой 2-го коренного (w), но утверждать это въ настоящее время было бы преждевременно, такъ какъ дослѣдованіе нарѣчій и говоровъ аварскаго и кази-кумухскаго языковъ, равно другихъ языковъ

[1] Sayce, V, 24 и 67, XI, 2. Sayce читалъ то же слово и на обломкахъ бронзовыхъ щитовъ съ Топрах-калы (ц. с., LII), но Lehmann обнаружилъ неосновательность этого чтенія, см. W. Belck und C. F. Lehmann, *Ein neuerer Herrscher von Chaldia* (Zeitschrift für Assyriologie, стр. 95 сл.).

лезгинской группы можетъ вскрыть иное положеніе дѣла, чѣмъ то, которое представляется намъ сейчасъ.

Другое въ томъ же примѣрѣ расхожденіе восточно-кавказской группы съ западно-кавказской сводится къ тому, что звонкому g послѣдней — первая противополагаетъ глухой ḳ. Эта деталь также представляетъ свой историческій интересъ, но здѣсь мы не задаемся мыслью дать исчерпывающій сравнительный анализъ слова, и вообще-то привели мы его лишь какъ примѣръ для иллюстраціи застывшихъ префиксовъ окаменѣлыхъ формъ, принимавшихся до сихъ поръ за чистыя основы. Сванскій языкъ иногда выступаетъ въ такихъ случаяхъ также съ префиксомъ, или a- (< ʒa-) отъ спирантной его природы, или mu- отъ другой его природы. Такъ—по первому виду, напр., a-suш шх, чл *дочь* (ср. г. a-sul-ı *дочь*, м. o-sur-ı *женщина*), тогда какъ съ перебоемъ начальнаго сибилянта s въ спирантъ имѣемъ основу *huш- || *hur, наличную то съ потерею, то съ перемѣщеніемъ спиранта въ кази-кумухскомъ d-uш *дочь* и въ hайск. -urh-ı (~ -uhr-ı < *hur-ı) > -uh-ı *дочь, женщина* и діал. -or-ı (<*hor-ı): у армянъ первая разновидность появляется обыкновенно въ качествѣ суффикса для обозначенія женскаго пола[1], напр. qurm *жрецъ* — qərm-uhı *жрица*, но и Səmbat *Сымбатъ* — Səmbat-urhı ж. имя, *букв.* «Сымбатова *дочь*» или «Сымбат-женщина»[2]. Вторая разновидность на лицо въ словѣ orı-ord *дѣвица*, букв. для русскаго языковаго мышленія нетерпимое сочетаніе «*дочь*-сынъ», «*женщина*-сынъ», если не замѣнимъ *сына* словомъ общаго рода «дитя» — «*дочь*-дитя», «*женщина*-дитя», но въ грузинскомъ языкѣ это армянское составное слово имѣетъ полный семасическій двойникъ въ qalı-шvıl-ı *дѣвица*, букв. «*женщина*-сынъ» > «*женщина*-дитя».

По второму виду, т. е. съ префиксомъ mu-, въ сванскомъ имѣемъ mu-s *снѣгъ* при абх. a-sə̀ *снѣгъ*. Основа (собственно остатокъ корня) въ обоихъ случаяхъ одна и та же — sə > s, съ озвонченіемъ (s > z) наличная и въ аварскомъ въ словѣ ƶa-zo *снѣгъ*, онцуќ. ƶa-zu, ч̓ух. ɤa-zu съ застывшимъ или омертвѣлымъ префиксомъ ƶa- || ɤa- (ср. абх. a-). Андо-дидойскіе языки лезгинской группы проявляютъ префиксы и иные или съ иной огласовкой въ томъ же словѣ, какъ то — an- > ā-, напр. an-zı (анд., ботл., годоб., тинд.), ā-zı (чамал.), ă-zu (куанд.), e-, напр. e-ḃo (хварш.), ı-, напр. ı-sı (дид.), o-, напр. o-z (капуч.) и т. п.

---

[1] Н. Марръ, *Грамматика древне-армянскаго языка*, § 65, стр. 53.

[2] Багратуни (§ 89) отмѣчаетъ и случай использованія этого слова въ роли суффикса ж. рода въ древне-армянской версіи *Исторіи Александра:* amēn *всякій* и amen-urhı *всякая* во фразѣ աստուածոց ամենեցուն եւ ամենուրհեաց [θεῶν πάντων καὶ πασῶν].

Иногда префиксъ а-, сохранившись въ аварскомъ со свойственной ему, нынѣ выясненной на многочисленныхъ случаяхъ, перегласовкой (а > о) въ видѣ о-[1], въ кази-кумухскомъ замѣняется другимъ префиксомъ nı- || *ʒı- > ı-, характернымъ для сванскаго, напр. въ словѣ ав. о-ϑ̈ *быкъ*, кази-кум. ı-ϑ̇ *быкъ*, наличномъ въ абхазскомъ въ видѣ à-ϑ̇ə *быкъ* (< а-ϑ̇u). Андо-дидойскіе языки той же лезгинской группы въ томъ же словѣ проявляютъ, помимо префиксовъ о- (капуч.: о-s) и ı- (дид.: ı-s < *ı-su, мн. ı-sw-ab-ı), еще ĕ- (хварш.: ĕ-s) и даже mu || mū- (куанд., тинд., чамал.: mū-ša) и т. п. Полная форма самой основы слова — ϑ̇ul — должна бы обрѣтаться въ грузинскомъ и, какъ въ свое время будетъ показано, находитъ свое объясненіе на грузинской почвѣ, но грузинскій языкъ не сохранилъ его въ этомъ именно видѣ, а сохранилъ его hайскій языкъ, гдѣ ϑ̇ul значитъ *быкъ*[2].

Въ другихъ случаяхъ въ одинъ кругъ со сванскимъ становится не только по основѣ (опять бываютъ случаи заимствованія и усвоенія изъ общаго сибилянтнаго источника), но и по формѣ—аварскій, тогда какъ абхазскій слѣдуетъ иной морфологической нормѣ, хотя опять таки спирантной, какъ, напр., въ словѣ ав. ı-ϑ̇ (< ʒı-ϑ̇) *источникъ*, св. lı-ϑ̇ < nı-ϑ̇ *вода* и абх. а-ďə.

Независимо отъ того, начальная часть префикса ли это или самой основы, мы сванскому плавному l находимъ въ аварскомъ въ качествѣ соотвѣтствія тотъ или иной видъ спиранта и въ другихъ случаяхъ, напр. весьма распространенное въ аварскомъ нарѣчіе мѣста съ его производными asḳo-w *подлѣ*, *около*, *возлѣ*, восходя къ основѣ ʒasḳ- находитъ свой эквивалентъ и объясненіе своего происхожденія въ св. lesg (діалектически — чл, тх lesḳ, шх lesq) *бокъ*. Перегласовка е вм. а въ сванскомъ съ одной стороны находится въ прочно выясненной линіи звукосоотвѣтствія сванскаго «е» гласному «а» свистящей группы (грузинскаго языка) и гласному «о» шипящей группы (мегрельскаго и ҷанскаго языковъ), при чемъ аварскій въ данномъ случаѣ какъ всегда по огласовкѣ, когда нѣтъ особаго діалектическаго (ҷухскаго) вліянія, становится въ одинъ кругъ со свистящей группою сибилянтной вѣтви яфетическихъ языковъ, т. е. съ грузинской рѣчью, съ другой стороны это расхожденіе лишь въ огласовкѣ сванскаго языка съ аварскимъ намъ даетъ нить для прослѣживанія источника или лингвистической среды, откуда въ армянскій и грузинскій языки вошли во всѣхъ отношеніяхъ безспорно аварскіе лексическіе матеріалы за исключе-

[1] См. ниже, стр. 321, 325.

[2] Нужно ли оговариваться, что появленіе корня съ ассибилованнымъ согласнымъ свистящей группы въ обѣихъ вѣтвяхъ представляетъ случай заимствованія изъ свистящей группы сибилянтной вѣтви въ языки спирантной вѣтви и, конечно, также въ hайскій, но сейчасъ насъ интересуетъ морфологическая часть — префиксъ.

ніемъ того же расхожденія въ огласовкѣ, т. е. «е» вм. «а», такъ ав. gamạṭ *камень* съ его характернымъ полногласіемъ вм. *gamṭ[1] проявляетъ этотъ стянутый видъ съ перерожденіемъ комбинаторнаго характера въ Р. падежѣ ganṭ-ıl и во мн. числѣ ganṭ-al; для основы ganṭ- аварскаго слова «камень» имѣемъ, очевидно, эквивалентъ съ той же перегласовкой «а» въ «е» въ словѣ ḳenṭ, съ неизбѣжнымъ армянскимъ перерожденіемъ «е» въ «ı»—kınṭ, означающемъ и по-грузински (ḳenṭ-ı), и по-армянски (kınṭ, даже kınṭ-ı)[2] прежде всего *камешекъ*, *камень*[3]. Сюда же примыкаютъ древне-литературные у армянъ термины kıṭ «камень твердый и блестящій, т. е. мраморъ», kəṭ-eay *каменный*, *мраморный*, kəṭa-yark (арм. чтеніе: kəṭa-ḥark) «съ мраморнымъ потолкомъ» (рѣчь о дворцѣ), а, быть можетъ, «съ потолкомъ, украшеннымъ инкрустаціею изъ камней».

Что и въ армянскихъ разновидностяхъ начальный k слова представляетъ яфетическій звукъ ḳ, видно изъ наличной еще въ древне-литературномъ языкѣ разновидности q̇ıṭ (> *qıṭ) *камешекъ*[4]. Любопытно, что «мощеная улица», особенно «мощеное камнями шоссе» называется терминами, происходящими отъ этого слова, и въ грузинскомъ (mo-ḳenṭ-ıl-ı) и въ новоармянскомъ (q̇əṭ-uğı). То же слово ḳenṭ-ı у грузинъ служитъ терминомъ и для обозначенія *избирательнаго шара*, равно *четокъ*. Отнюдь не исключительно лингвистическій интересъ представляетъ то обстоятельство, что слово безспорно аварскаго происхожденія, хотя бы и въ діалектической его разновидности (съ перегласовкой «а» въ «е»), и въ армянскомъ, и въ грузинскомъ появляется еще въ древности въ роли ряда терминовъ строительнаго и соціальнаго значенія. Когда мы стоимъ передъ вновь открывающейся перспективой признанія въ аварахъ пережитка исчезнувшаго на Кавказѣ, казалось бы, безслѣдно, исторически не менѣе важнаго, чѣмъ армяне и грузины, албанскаго народа, то разсмотрѣнный языковый матеріалъ, безспорный вкладъ аварскаго языка въ армянскій и грузинскій языки, можетъ свидѣтельствовать о вліяніи не только древней албанской рѣчи, но и древней албанской культуры на родственныхъ представителей кавказскаго міра.

---

[1] См. ниже, стр. 324.

[2] Въ лорійскомъ и ǵазахскомъ говорахъ, см. С. Аматуни, *Հայոց բառ ու բան*, s. v., гдѣ приводится и поговорка (araṫ) съ этимъ словомъ: *գիժը մի կինճի* (kınṭ-ı) *քցեց ծովը, հարիր իմաստուն չկարացին հանել* «одинъ безумецъ *камень* бросилъ въ море, сто мудрецовъ не могли его вытащить».

[3] Лезгинская стянутая основа ganṭ- поддерживается большинствомъ андо-дидойскихъ языковъ такими эквивалентами, какъ карат. ᶜanϑ̣ua—мн. ᶜanϑ̣ıbı, годоб. anϑ̣-a—мн. ᶜanϑ̣ı-be, тинд. anϑ̣-u *большой камень* и ḥınṫ-a *мелкій камень* и т. п.

[4] О составномъ q̇əṭaqar и производныхъ q̇əṭ-eay, q̇əṭ-em и т. п. см. любой словарь древнелитературнаго языка армянъ.

Потому-то такъ интересно отмѣтить аварское вліяніе именно въ архитектурныхъ терминахъ, какъ, напр., въ грузинскомъ терминѣ ḳed-el-ı *стѣна*. Вообще лезгинское лингвистическое вліяніе имѣемъ и въ родственномъ съ ḳed-el-ı словѣ ḳed-ar-o *сторона*, выдающемъ свое истое происхожденіе и конечнымъ гласнымъ (-o) и суффиксомъ -ar. Какъ общелезгинское, слово имѣетъ поддержку въ рядѣ разновидностей языковъ нагорнаго Дагестана, какъ-то дид. q̣ıd-o, мн. q̣ıdo-bı, ахвах. k̄ĕd-a, мн. k̄ĕda-la, тинд. k̄en-a, мн. k̄ena-bı, анд. k̄en, мн. k̄eña-dul, карат. k̄ĩ, мн. k̄ın-dı, ботл. k̄ınd-a, мн. k̄ındèĕ, куанд. k̄ın, мн. k̄ına-bı; приведу еще изъ тѣхъ же горскихъ языковъ разновидность съ огласовкой о — хварш. q̣od, мн. q̣od-ba, чтобы вспомнить и о ч̌анскомъ ḳod-a, означающемъ также *стѣна*. Но аварское k̄ed *стѣна* (діал. въ ч̌ухскомъ: k̄e, съ эквивалентомъ кази-кумухскимъ ṭır-a), съ Р. падежомъ k̄ad-àl, во мн. числѣ — k̄àd-al (ч̌ухс. k̄e-al, кази-кум. ṭır-ṯu) является яснымъ лишь діалектическимъ на самой аварской почвѣ эквивалентомъ слова ḳed-el, въ грузинскомъ воспринятаго, въ роли готоваго термина, какъ ед. числа (ḳedel-ı *стѣна*), когда на лицо форма діалектическаго аварскаго мн. числа (-el ‖ -al).

Такое же воспріятіе аварской формы мн. числа какъ единственнаго наблюдается и въ арм. gəd-al (< gud-al) *ложка*, съ перестановкой dəg-al и даже dəg-el (դ-գէլ), и въ г. ḳut-al-ı отъ ав. ğud *ложка*, мн. ч. ğùd-al и ğud-àl [1]. Сейчасъ мы обходимъ молчаніемъ другія армянскія разновидности того же термина [2].

Въ архитектурѣ, можно сказать, до послѣдняго гвоздя сказывается то же аварское, если не будемъ пока предупреждать событій и называть его албанскимъ, вліяніе; такъ съ одной стороны не въ һайскомъ, а въ армянскомъ (да и не въ одномъ армянскомъ, но и въ языкахъ за предѣлами Арменіи) родовое понятіе «желѣзо», по-аварски maq̄, по-кази-кумухски maq̣, получило значеніе спеціальнаго термина «гвоздь», правда, опять таки съ извѣстной уже намъ перегласовкой «а» въ «е»: meq̣ [3]. Я нарочно беру авар-

[1] Такимъ образомъ освѣщеніе вопроса о г. ḳutal-ı («кутали» въ отношеніи начальнаго согласнаго есть не вполнѣ точная передача г. ქუთალი) и греч. κουτάλι, равно κουτάλα въ изданіи моемъ *Дѣянія трехъ святыхъ близнецовъ мучениковъ Спевсипа, Еласипа и Меласипа* (ЗВО, XVII, 1906, стр. 293) въ историко-литературномъ отношеніи сохраняетъ свою силу, но въ лингвистическомъ отношеніи, насколько рѣчь идетъ о происхожденіи термина gədal, требуется поправка или во всякомъ случаѣ оговорка, что слово само по себѣ аварскаго происхожденія и, слѣдовательно, въ живую грузинскую рѣчь могло проникнуть помимо армянскаго языка.

[2] tərgal, targal и т. п.

[3] Его мы имѣемъ и въ персидскомъ میخ. Вѣдь и персидскій языкъ въ извѣстныхъ отношеніяхъ, особенно въ металлургическихъ терминахъ представляетъ такую же повозку яфетическаго наслѣдія, какъ армянскій, но не наша задача ее разгружать. Будемъ надѣяться,

ское и кази-кумухское слова, означающія «желѣзо». Сюда же относится изъ горскихъ языковъ лезгинской группы дид. meq *красная мѣдь, латунь*. Міръ металловъ — это κατ᾽ἐξοχήν яфетическій міръ, сами названія металловъ представляютъ не простыя яфетическія слова, а часто названія самихъ яфетическихъ народовъ и племенъ, но сейчасъ мы не углубляемся въ подпочву терминологіи; сейчасъ вопросъ о фактическомъ положеніи дѣла, въ частности и о томъ, что въ значеніи *гвоздя* у лезгинскихъ народовъ также существуютъ свои термины, притомъ у аварцевъ одинъ, у кази-кумуховъ другой. По-аварски «гвоздь» — maꜫ, стоящій въ непосредственной связи съ ав. maq̈ *желѣзо*, кази-кум. maq *желѣзо* и, конечно, съ арм. meq *гвоздь* (сюда же изъ горскихъ андо-дидойскихъ языковъ axвах. mık-e, мн. mıke-la): это — *гвоздь* спеціально металлическій — изъ желѣза, давшаго предмету его названіе. По кази-кумухски «гвоздь», вообще «клинъ», «колъ» — myar (P. myor-al, мн. ч. myar-du): здѣсь передъ нами уже производная форма съ яфетическимъ префиксомъ mı- > my при огласовкѣ ı (въ кази-кум. всегда вм. e[1]), эквивалентомъ me-, а по сибилянтной вѣтви — se-, т. е. казикумухское my-ar можетъ восходить къ полнѣе оформленному типу *me-ꝫar съ параллелью сибилянтнаго типа *se-ꝫer; то и другое налицо въ hайскомъ языкѣ: это h. be-wer̥ (<*me-wer || *me-ꝫar) *клинъ, гвоздь, полюсъ*, и h. se-wer̥ (*se-ꝫer̥) *клинъ, гвоздь, колъ*[2].

Нѣсколько въ иномъ отношеніи находится къ аварскому лексическому матеріалу древне-гр. sa-m-ꞩṭua-l-ı *гвоздь*, вытѣсненное впослѣдствіи различными разновидностями арб. مسمار *гвоздь*, какъ-то — lusmar-ı, lusman-ı, lursman-ı и др.

Древне-литературное sa-m-ꞩṭu-al-ı *гвоздь* вмѣстѣ съ г. ṭva-la > ṭwa--l-ı *колотье, колики* образованы отъ трехсогласнаго корня ꞩṭw || rṭw *втыкать, пронзать, вбивать*. Въ грузинскомъ этотъ корень—со слабымъ первымъ согласнымъ ꞩ (|| s || r), по перебоѣ котораго въ исчезающій спирантъ ꜫ получается двухсогласный корень ṭw, откуда и приведенное выше ṭva-la > ṭva-l-ı *колотье, колика*; корень ꞩṭw имѣетъ параллель въ синонимѣ sv (< ssv) *втыкать, пронзать, вбивать*; *ставить:* da-aso (< da-a-sswa) *онъ воткнулъ*, sob-ıl-ı *вонзенный*, da-sva *онъ поставилъ, посадилъ*[3]. Оба яфетическіе, корни эти ꞩṭw || ssv являются эквивалентами сем. nṣb (арб. نصب *онъ вбилъ, посадилъ*,

---

что спеціалисты-иранисты когда-либо обратятся, наконецъ, къ Кавказу для освѣщенія не столько уже кавказскихъ языковъ иранскими матеріалами, сколько иранскихъ языковъ яфетическими кавказскими матеріалами.

[1] См. стр. 325.

[2] О перегласовкѣ a въ e въ основѣ см. стр. 315.

[3] Съ Р. отношеніемъ davısvı *я посадилъ его || ее у себя*, такъ Шота изъ Рустава (изд. Каричашвили, 475,3): ვარდი მოჰყვანდეს, დავისვი ბაღსა ტანსა ნაზარდისა.

спр. ركب *онъ посадилъ*, евр. נצב *онъ поставилъ*). Въ грузинскомъ изъ двухъ разновидностей корня одна—sv (<s̈v=ssv)—свистящей группы, т. е. коренная грузинская, а другая — шṭw (вульг. rṭw) > ṭw (< ʒṭw) — шипящей группы, и вотъ эту разновидность шипящей группы въ позднѣйшей ея формѣ ṭw и находимъ мы въ основѣ современнаго намъ аварскаго глагола ṭoà-ze *вбить, укрѣпить*, онцук. ṭwà-zı, чух. ṭwà-dı (dìϑa || чух. dìḷa ṭoàna || ṭwàna maɛ || чух. maƒ «*я вбилъ* гвоздь»), сама основа ṭwa (ṭoa) въ аварскомъ, напр., въ чухскомъ его нарѣчіи, употребляется въ значеніи *кованія*, такъ по-чухски говорятъ — ϑo ṭwa ukbùzul ṭe dìye «дай мнѣ одинъ *подборъ гвоздей для* (четырехъ) *подковъ*» и т. п. Не беремся сейчасъ рѣшить, но внѣ спора то, что передъ нами вопросъ: откуда въ грузинскій языкъ проникла разновидность корня ṭw < шṭw съ производными отъ него именами, въ числѣ ихъ съ основой древне-литературнаго названія гвоздя—sa-m-шṭual-ı, изъ языковъ ли шипящей группы (мегрельскаго, чанскаго) или изъ аварскаго? Рѣшеніе вопроса представляетъ опять таки не одинъ лингвистическій, но и культурно-историческій интересъ.

Для грузинскаго языка знаніе нормъ аварской рѣчи является источникомъ, откуда обильно проливается свѣтъ на рядъ недоумѣнныхъ вопросовъ по его изученію. Хотя бы такой простой вопросъ, какъ появленіе одного и того же корня (ḃb) для обозначенія и *дѣдушки* и *бабушки*: г. ḃab-ua *дѣдушка*, г. ḃeb-ıa *бабушка*. Приходила мысль, что семасическое различеніе основы зависитъ отъ суффиксовъ, для «дѣдушки» — мужского рода -ua, а для «бабушки» — женскаго рода -ıa; насъ искушала даже возможность сослаться на тождественное звуковое различеніе мужского и женскаго рода въ арабскомъ мѣстоименіи: هو *этотъ* и هي *эта*. Но все это казалось черезчуръ проблематичнымъ и въ лучшемъ случаѣ исключительно теоретической возможностью безъ всякой исторической поддержки въ какихъ-либо фактахъ яфетическихъ языковъ. Но вотъ аварскій языкъ своими показателями родовъ мужского — u (> w) и женскаго ı (> y) даетъ реальную почву, на которой отложившіеся въ грузинскомъ термины родства, очевидно, аварскаго происхожденія, ḃab-ua *дѣдушка* и ḃeb-ıa *бабушка* получаютъ окончательное разъясненіе.

Аварскіе термины родства, естественно, ближайшее сродство проявляютъ съ абхазскими, но есть много генетически общаго и съ грузинскимъ языкомъ.

Ближайшее сродство лезгинскихъ языковъ съ абхазскимъ проявляется и въ союзахъ, такъ явственнѣе всего въ союзѣ «и», во всѣхъ сличаемыхъ

языкахъ появляющемся лишь энклитически въ видѣ слога въ кази-кумухскомъ — -gu, въ аварскомъ — -gı и въ абхазскомъ — -g̣ə[1].

Конечно, когда дѣло касается существительныхъ, такъ особенно культурныхъ терминовъ, да и нѣкоторыхъ простыхъ, казалось бы, понятій, напр. слова, означающаго *лошадь* (кази-кум. ꝺu, ав. ꝺı и абх. а-ꝺə), непосвященный въ фактическое положеніе дѣла могъ бы поставить вопросъ, не есть ли это сходство результатъ заимствованія? Иногда постановка вопроса о такомъ пути усвоенія находитъ полное основаніе, какъ то попутно уже не разъ указывалось. Однако это сродство проявляется у западно-кавказской группы спирантной вѣтви съ восточно-кавказской, въ частности у абхазскаго языка съ аварскимъ, какъ мы видѣли, и въ именахъ, не такъ легко заимствуемыхъ. Такое же родство проявляется и въ глаголахъ.

Особый интересъ въ этомъ отношеніи связанъ съ глаголомъ, означающимъ *дѣлать*. Въ абхазскомъ, какъ и въ аварскомъ основа этого глагола составная, чего не представлялъ или не ясно представлялъ себѣ Усларъ. Первая часть — семасическая («дѣлать») — общая у абхазскаго съ аварскимъ, во всякомъ случаѣ родственная, вторая — въ каждомъ изъ языковъ своя. По-аварски *дѣлать* ћa-b-ı-zc, по-абхазски — à-ḳa-ṭa-ra: семасическія части, означающія *дѣлать*, въ аварскомъ ћa (діал. а, равно ћu[2]) и въ абхазскомъ ḳa, не только родственны между собою, но родственны и съ г. ḳav, при чемъ грузинская разновидность представляетъ заимствованіе или усвоеніе изъ языка спирантной вѣтви. Такой же случай имѣемъ въ глаголѣ «падать» съ основой ḳa: ав. ḳezı (< ḳa-ı-zı), аор. ḳa-na; та же основа ḳa повторяется въ видѣ ka въ семасической части составныхъ абхазскихъ глаголовъ a-kà-ћara *падать*, н. s-kà-ћwoyt *падаю*, аор. s-kà-ћayt > s-kà-ћat *я упалъ*, a-kà-ȷra *бросить*, н. d-ka-sə-ȷwoyt *бросаю его* (разумнаго), à-l-ka-ȷra *бросать внизъ*, н. ı-l-ka-səȷwoyt, аор. ı-l-ka-səȷt, побуд. a-r-kà-ȷra *заставить бросать*, н. ı-sə-r-kà-ȷwoyt, аор. i-sə-r-kà-ȷt[3].

---

[1] yeщeg̣ə yeћщeg̣ə *«и* братъ *и* сестра», sarg̣ə *«я также»*, yag̣əzћ̣eyt *«и* (-g̣ə) они сказали» (Mɵ 2,1). Въ абхазскомъ же союзомъ въ значеніи «и» является еще ı, всегда также энклитика. Послѣдній союзъ у абхазскаго общій со сванскимъ (₀=ı), въ которомъ однако употребляется и не энклитически. Этотъ же союзъ ı *и* наличенъ и въ чеченскомъ, гдѣ, какъ и въ абхазскомъ, онъ ставится лишь энклитически, притомъ за каждымъ изъ словъ, которыя связываются.

[2] См. стр. 321.

[3] Основа ḳa, resp. ka въ значеніи «падать» представляетъ болѣе широкій интересъ, чѣмъ тотъ, который опредѣляется сближеніемъ абхазскаго съ аварскимъ, но предѣлы настоящей статьи не позволяютъ намъ исчерпать весь подлежащій матеріалъ. Ограничусь пока лишь указаніемъ на наличіе той же яфетической основы ḳa *падать* въ видѣ ka > k въ h.-арм. глаголахъ: a-n-ka-n-ım *падаю*, аор. a-n-ka-w *онъ упалъ*, a-r-ka-n-em *бросаю*, букв. «заставляю *падать*», аор. a-r-k *онъ бросилъ*. Особый интересъ представляетъ пережитокъ абхазскаго ха-

Выяснились уже факты такого же генетически опредѣляющаго положеніе порядка въ аварскомъ въ отношеніи и сибилянтной вѣтви не только въ словарѣ, но и въ грамматикѣ, въ частности морфологіи. Конечно, безъ сравнительной фонетики самихъ лезгинскихъ языковъ, въ частности аварскаго и кази-кумухскаго, а также многочисленныхъ рѣзко выраженныхъ нарѣчій и говоровъ каждаго изъ нихъ, особенно богатаго діалектически аварскаго, нельзя ничего предпринять, и если позволяю себѣ такъ рѣшительно выступать съ нѣкоторыми частными случаями, такъ только потому, что именно въ отношеніи явленій звукового характера въ результатѣ трехъ поѣздокъ намѣтилась схема сравнительной фонетики лезгинскихъ языковъ и нарѣчій.

Между ч̓ухскимъ и другими нарѣчіями аварскаго языка расхожденіе весьма значительное, притомъ не только фонетическое, но и морфологическое. Расхожденіе это настолько значительно, что при самой работѣ надъ собираніемъ матеріала у меня возникала мысль, не имѣемъ ли въ ч̓ухскомъ, нынѣ наличномъ лишь въ одномъ селѣ Ч̓ухѣ (Чохѣ), пережитокъ особаго языка лезгинской группы. Къ этой мысли, быть можетъ, придется окончательно вернуться. Разница значительная и въ склоненіи и въ спряженіи. Неопредѣленное наклоненіе проявляетъ суффиксъ -dı вм. столь распространеннаго во всѣхъ другихъ аварскихъ нарѣчіяхъ и говорахъ -ze или -zı. Перегласовка a въ o, проявляющаяся и въ аварскомъ, въ самомъ ч̓ухскомъ имѣетъ необычайную выдержку и дальнѣйшее развитіе перерожденіемъ o въ u, отсюда ав. ha ‖ ч̓ух. hụ въ глаголѣ *дѣлать*: ав. ha-b-ı-ze, ч̓ух hu-b-u-dı. Мнѣ кажется, что проявляемая въ нѣкоторыхъ случаяхъ обще-аварская перегласовка a въ o представляетъ результатъ ч̓ухскаго вліянія, такъ, напр., въ словахъ —

| Аварскій. | Кази-кумухскій. | Аварскій. | Кази-кумухскій. |
|---|---|---|---|
| ϑ̈o *одинъ* | ϑ̇a | b-os-ı-ze *взять, купить* | las-u-n |
| zob *небо* | ṡ̈aw [1] | q̇ob *могила* | haw |
| boţ *конюшня* (ч̇ух. φoţ) | φal | и др. | |
| £obol *гость* | q̣amal | | |
| ros *мужъ* | l̇as[2] *мужъ, супругъ* | | |

рактера поб. залога r- въ послѣднемъ глаголѣ. Во всякомъ случаѣ упраздняется необходимость сопоставлять арм. глаголъ ankanim *падаю* съ гот. «sigqan», какъ это дѣлаетъ проф. Meillet въ Additions et corrections своей работы Esquisse, гдѣ на стр. IX-й надлежитъ уничтожить дополненіе къ стр. 20, въ строкѣ 9 снизу, гласящее: «ajouter l'exemple: *ankanim* անկանիմ «je tombe» (aor. ankay անկայ), cf. got. *sigqan*», поскольку оно касается происхожденія глагольной основы.

[1] Въ кази-кумухскомъ не только аварскому b соотвѣтствуетъ w (также v?), но и b въ заимствованныхъ, напр., изъ арабскаго, словахъ перерождается въ w: sabaw (лично я слышалъ: savaw) — арб. sabab.

[2] l̇ — средній по мягкости между l (арм. l) и ļ (мегр. ļ).

Случай перегласовки a въ o имѣемъ и въ ав. ꝭod-o- *низъ*[1], отсюда съ яфетическимъ префиксомъ nı- || ʒı- > ı- (передъ гласнымъ y-) и яфетическимъ же суффиксомъ «ж. р.» -ak || -ag съ одной стороны г. nı-ad-ag-ı (< *nı-ʒad-ag-ı) *почва, грунтъ*, съ другой стороны съ неизбѣжной для haйскаго языка мутуаціею (t вм. d) — h. y-atak (< ı-ʒat-ak) *почва, грунтъ, низъ, полъ*, г. ı-atak-ı *полъ*, равно съ полною потерею префикса y- (< ı-)— h. atak *почва, грунтъ, полъ*, равно съ предсѣченіемъ неударнаго слога—арм. tak *внизу, внизъ, подъ*[2].

Кази-кумухское a въ другихъ случаяхъ въ аварскомъ перегласуется въ e, какъ, напр., въ словѣ «хлѣбъ» — кази-кум. t̔at̲ *хлѣбъ*, ав. ꝗed (P. ꝗadil). Кстати, каково бы ни было происхожденіе слова, его мы имѣемъ и въ г. m-t̲ad ı *хлѣбъ* (изъ кукурузной муки), діалектически — въ имерскомъ: «m-t̲adı *просо*», t̲adıs-t̲ad-ı «хлѣбъ, выпеченный изъ муки проса»[3].

Одинъ изъ специфическихъ аварскихъ звуковъ, именно l̥ въ ч̔ухскомъ совершенно отсутствуетъ; онъ переродился въ h, напр. числительное «три» при ав. l̥ab (< *l̥am) въ ч̔ухскомъ — hab (< *ham), кстати сказать, точнѣйшій спирантный эквивалентъ сибилянтнаго г. sam-ı *три*, ч̔., м. шuт-ı < *шom-ı > (подъ грузинскимъ вліяніемъ)[4] sum-ı *три*.

Другое аварское нарѣчіе — онцу̔кульское, сейчасъ низведенное почти на степень говора, не имѣетъ столь индивидуально рѣзко выраженныхъ особенностей, однако одной чертой своей фонетики оно для насъ представляетъ исключительный интересъ, особенно когда передъ нами въ перспективѣ вырисовывается неизбѣжность признать въ аварскомъ пережитокъ, хотя бы и частичный, того яфетическаго языка, который имѣлъ первостепенное значеніе въ образованіи языковъ Арменіи мѣшанаго типа, именно аріо-европейско-яфетическаго. Одинъ изъ языковъ Арменіи, не будемъ сейчасъ рѣшать, армянскій или haйскій, усвоилъ отъ языка аборигеновъ, т. е. яфетическаго языка, чрезвычайно характерную особенность — перебой губного p (>b>φ) въ спирантъ h. Этотъ законъ захватилъ и аріо-европейскій слой, почему аріо-европ. слово pater у армянъ звучитъ не *payr (>*bayr >*φayr), a — hayr. Лингвисты-аріоевропеисты въ немъ признали общеармянскій законъ,

---

[1] ꝭodo-w *внизу* (о мужчинѣ), ꝭodo-y (о женщинѣ), ꝭodo-b (о неразумномъ родѣ).

[2] Вопросъ объ иранскихъ, преимущественно персидскихъ матеріалахъ, собранныхъ у Hübschmann'a, *AG*, стр. 110,71, требуетъ особаго вниманія, вообще нужна еще работа, чтобы выяснить происхожденіе слова, но во всякомъ случаѣ нельзя предрѣшать вопросъ голословнымъ утвержденіемъ о персидскомъ происхожденіи армянскаго слова.

[3] В. Беридзе, *Глоссарій*, s. v. t̲ad-ı.

[4] Н. Марръ, *Изъ поѣздокъ въ Сванію* (лѣтомъ 1911 и 1912 гг.), ХВ, II, стр. 18—19.

тогда какъ это — фонетическая особенность одного изъ языковъ Арменіи. Если и въ армянскомъ и въ hайскомъ сейчасъ мы и не знаемъ въ значеніи *отца* слова иного вида, кромѣ спирантнаго hayr съ его разновидностями (har, her[1]), то это — лишь наличное фактическое положеніе, результатъ возобладанія въ данномъ случаѣ нормъ одного изъ языковъ и вытѣсненія его видомъ hayr другого вида: *ḃayr (< *payr > *φayr); въ другомъ случаѣ, напр. въ словѣ, означающемъ «запахъ», мы располагаемъ бо̀льшею полнотою матеріала, ибо при hot *запахъ* одного изъ языковъ Арменіи (по моему мнѣнію — армянскаго) мы располагаемъ видомъ съ губнымъ того же слова ḃoyr изъ другого языка[2]. Какъ бы то ни было съ распредѣленіемъ значенія этого закона о перебоѣ губного въ спирантъ, фактъ безспорный, что онъ является существенно характеризующимъ во всякомъ случаѣ одинъ изъ языковъ Арменіи и въ части аріо-европейскаго его слоя, не принесшаго однако съ собой въ бассейнъ Ванскаго озера и рѣки Аракса эту фонетическую особенность, а унаслѣдовавшаго ее отъ слившагося съ нимъ яфетическаго языка. И эта фонетическая особенность въ такой степени присуща природѣ онцукульскаго нарѣчія, что до сего дня она живуча и претворяетъ въ онцукульскія формы даже нынѣ усваиваемыя изъ русскаго слова, напр. «приставъ» у онцукульцевъ — hrisϑav, «полковникъ» — holqovniq. О древнихъ же заимствованіяхъ, а тѣмъ болѣе коренныхъ лезгинскихъ словахъ съ губными и говорить нечего: въ нихъ губной p (> ḃ > φ) не только успѣлъ переродиться въ спирантъ h, но часто и исчезнуть безслѣдно, напр. haḃize *дѣлать* по-онцукульски звучитъ — haize (< hahize). Изъ именъ существительныхъ достаточно привести слѣдующіе примѣры:

---

[1] her представляетъ результатъ перерожденія ay > ey > ē въ e, тогда какъ har, камень преткновенія для арменистовъ-аріоевропеистовъ (Meillet, *Esquisse*, стр. § 48: «la forme radicale *har-* հար- fait difficulté») — чистая основа, восходящая къ прототипу *φaϑ (ср. перс. پد φed), т. е. въ данномъ случаѣ арм. -r вовсе не первичный, тогда какъ hayr < har-ı есть основа съ усвоеннымъ отъ яфетидовъ именнымъ окончаніемъ -ı, благодаря эпентезису вошедшимъ внутрь основы. То же самое наблюдаемъ мы и въ h.-арм. qayl *шагъ* изъ *qal-ı, представляющаго передачу ав. gal-ı *шагъ*. Слово это въ армянскомъ означало, по всей видимости, и «ногу», судя по сохранившемуся въ грузинскомъ заимствованію безспорно изъ армянскаго составному qal-aman-ı > qal-abanı *лапти*, букв. «сосудъ для ноги» (ср. ново-арм. wotn-aman *обувь*, букв. «сосудъ для ноги», равно ϑaϑ-man *перчатки*, букв. «сосудъ для *руки*», въ грузинскомъ ϑaϑ-man-ı и съ прибавкой еще qel-ı *рука*: qel-ϑaϑ-man-ı *перчатка*; во второй части мы имѣемъ арм. a-man *сосудъ*, (ср. сир. ܡܐܢܐ mān id.). Касательно эпентезиса см. также ниже, стр. 328, прим.: ḋayn < *ḋan-ı *голосъ, зовъ*.

[2] Матеріалъ, сопоставляемый проф. Meillet — гр. ὀδμή, εὐ-ώδης, лат. odor (*Esquisse*, стр. 17, 20, 40, см. и Hübschmann, *AG*, стр. 468, 232) могъ бы представить интересъ не одного созвучія, если бы онъ былъ согласованъ съ исторіею армянскаго языка.

| | по-онцукульски: | | по-онцукульски: |
|---|---|---|---|
| φaràng *франкъ* | haràng | φir-i *молнія* | hir-i |
| φarϑi *кувшинъ* (мѣдный, глиняный) | harϑi | φit *смола, древесный клей* | hit [1] |
| | | φòlòφ *пѣна* | holòh |
| φint *мозоль* | hint | φurùϑ *соха* | hurùϑ. |

Для аварскаго вообще чрезвычайно характерно полногласіе, именно—

| | | |
|---|---|---|
| φaràng (онцук. haràng) | вм. | φrang *франкъ* |
| ƨaràϑ (чухс. ƨaràϑ) | » | *ƨarϑ *серебро* [2] |
| qazaq | » | qazq этн. и соц. терминъ: *хазхъ (хазахъ), крестьянинъ* |
| gamat | » | *gamt > gant- ‖ г. kent -ı *камень* |
| a-varag | » | *a-varg. |

Послѣднее слово съ префиксомъ а- [3], означающее по-аварски «пророкъ», происходитъ вовсе не «отъ тюркскаго اوارە бездомный, отшельникъ», какъ съ «вѣроятностью» предполагалъ Усларъ [4]; въ прототипѣ его основы varg имѣемъ слово, означающее *звѣзду*, эквивалентъ того яфетическаго термина marg- *звѣзда*, отъ котораго происходитъ г. me-marg-e *пророкъ* и h. marg-ar-ey *пророкъ*, въ обоихъ случаяхъ буквально «звѣздникъ», «звѣздочетъ» и т. п. [5].

Сама чисто аварская основа -varag, означавшая звѣзду или вообще свѣтило, представляетъ интересъ для выясненія языческой подкладки возникновенія христіанской святыни у Вана, дѣйствительно существовавшей задолго до построенія наличнаго монастыря Варага. Культъ свѣтозарнаго божества, давшаго возвышенности занимающее насъ названіе, надо думать, былъ въ краѣ раньше, чѣмъ «агница царородная Рипсимія схоронила на горѣ Варагѣ на вершинѣ скалы (ի Վարագայ լերինն քարանձաւին)»

---

[1] Арм. qēz ‖ qēj > qej ‖ qıj, очевидно, представляетъ діалектическую разновидность этого спирантнаго вида съ подъемомъ h (*hıs) въ q (qız и пр.).

[2] Кази-кум. arϑ-u *серебро*, а изъ андо-дидойскихъ—ботлихское и годоберинское arĥ-ı, каратинское ƨarĥ-e, андійское ors-ı и т. п.; сюда же, конечно, и h.-арм. ari-aϑ съ прочими его яфетическими разновидностями, см. Н. Марръ, *Яфетическіе элементы въ языкахъ Арменіи*. I. Происхожденіе haйскихъ словъ: e-rkin *небо*, e-rkaϑ *желѣзо*, ari-aϑ *серебро*, hariwr *сто* (ИАН, 1911, стр. 142 — 143). У армянъ также наблюдаемъ въ ari-aϑ вм. подъема i низшую ступень, т. е. сибилянтъ, напр. хизаны изъ сел. Dehe слово это произносятъ, какъ я у нихъ слышалъ, arz-aϑ.

[3] Случай образованія при помощи этого префикса, съ перегласовкой а- въ о-, изъ аварскаго языка приведенъ выше, стр. 314—315.

[4] *Аварскій языкъ*, s. v. Въ *Опытѣ словаря тюркскихъ нарѣчій* ак. Радлова слово приводится «awarä» также лишь со значеніемъ «бродяга, бездѣльникъ».

[5] Н. Марръ, *Яфетическое происхожденіе армянскаго слова* margarey пророкъ (ИАН, 1909, стр. 1153—1158).

«сокровища божественнаго знаменія», открытіе которыхъ Богомъ и послужило для монастырскаго строительства князей Арцруніевъ въ X — XI вѣкахъ, когда въ области Васпураканъ «на горѣ Варагѣ возсіялъ Господень Крестъ въ третій часъ, взлетѣвъ съ вершины скалы, и поселился въ долинѣ той же горы, гдѣ — вкусные источники, и святой царь Сенекеримъ построилъ на томъ же мѣстѣ церкви съ тратой большихъ средствъ, а также прославленную метрополію обителей — Варагъ»[1], но объ этомъ особо. Предварительно требуется установить, какая звѣзда или какое свѣтило понималось подъ словомъ -varag у аварцевъ, особенно если отожествленіе ихъ съ кавказскими албанами получитъ полное подтвержденіе[2].

Естественно, звуковыя соотношенія кази-кумухскаго (лакскаго) и аварскаго еще болѣе сложны, и для сравнительной фонетики лезгинскихъ языковъ, а черезъ нихъ и для яфетической вообще семьи языковъ имѣемъ получить богатую добычу. Особо должна быть указана общность одного звукового явленія въ аварскомъ и кази-кумухскомъ языкахъ: въ обоихъ отсутствуютъ звонкіе спиранты ассибилованные — ď и ḓ. Въ частности кази-кумухскій не располагаетъ и гласными звуками «е» и «о», точнѣе — избѣгаетъ ихъ, перерождая почти всегда е въ ı и о въ u, и тѣмъ даетъ изслѣдователю возможность наблюсти на живыхъ примѣрахъ изъ современной намъ рѣчи то явленіе, которое извѣстно у армянъ въ древне-литературномъ (hайскомъ) языкѣ, какъ нараставшее подъ вліяніемъ живой рѣчи (армянской), именно замѣну архаическаго о вульгарнымъ u и архаическаго е вульгарнымъ ı. Сейчасъ между аварскимъ и кази-кумухскимъ уже успѣлъ установиться рядъ звукосоотвѣтствій, имѣющихъ кардинальное значеніе. Я не говорю о перегласовкѣ кази-кум. «а» въ аварское «о»[3] или о соотвѣтствіи кази-кумухскаго ḷ аварскому r, о перерожденіи аварскаго h въ кази-кумухскомъ въ w, и т. п. Всѣ эти звуковыя соотвѣтствія легко было уловить и при первомъ же ознакомленіи съ тѣмъ и другимъ языкомъ. Не говорю также о томъ любопытномъ явленіи, что кази-кумух. n въ паузѣ является между прочимъ, какъ и аварскій, обязательнымъ перерожденіемъ губного m не только въ коренныхъ лезгинскихъ основахъ, но и въ заимствованныхъ словахъ. Часто (но далеко не всегда) такой вторичный n, оказываясь не въ паузѣ между двумя гласными, возвращаетъ себѣ первоначальное звуковое значеніе m, напр. шan *три* въ Р. падежѣ шam-un-dal, ȷuwa шamagu *мы трое*, шanшam-a

[1] Ѳома Арцруній, Պատմութիւն տանն Արծրունեաց, СПБ. 1887, стр. 306—307.

[2] У кавказскихъ албановъ особымъ культомъ пользовалась луна, и съ этимъ культомъ было связано пророчество (Strabo, XI, 4, 7, см. И. А. Джаваховъ, ქართველი ერის ისტორია, I, стр. 106 сл.).

[3] См. стр. 321—322.

*по-три* (ср. г. sam-sam-a + d *по-три*) и т. п. Но болѣе принципіальный интересъ представляетъ то, что спирантному ав. ḥ̃ въ кази-кумухскомъ соотвѣтствуетъ ш̃, слѣдовательно, ав. ḥ—кази-кум. ш, напр. при ав. ḥ̃ın (< ḥ̃ım) въ кази-кум. имѣемъ шıп въ значеніи «вода», при ав. ḥ̃ad-ı въ кази-кумухскомъ ш̃аг въ значеніи «жена»[1], а при ав. ḥab (<*ham), діал. ḥab (< *ḥam) въ кази-кум. — шam, resp. шап въ значеніи «три» и т. д.

Законъ этотъ имѣетъ, конечно, нѣкоторыя отклоненія, но и они поддерживаютъ общую норму соотвѣтствія кази-кумухскаго сибилянта аварскому спиранту, какъ, напр., когда при кази-кум. ı-ш-п *класть* въ аварскомъ имѣемъ ḥ̃è-ze (ш ‖ ḥ̃e) или при кази-кум. ша (< ша̃ṯ-ı)[2] *слѣдъ, шагъ* въ аварскомъ имѣемъ эквивалентъ ḥeṯe *нога*, собств. *ступня* (по-чухски: ḥınṯ *нога*, мн. ḥanṯàl).

Кази-кум. ша (< ша̃ṯı) *слѣдъ*, *шагъ* намъ объясняетъ абхазское pl. tantum[3] а-ша-рə *нога* (значеніе согласно аварской семасикѣ), аварское же ḥeṯe *нога*, *ступня* ставитъ передъ нами недоумѣнный вопросъ. Мы готовы были бы сказать, что оно бросаетъ неожиданный свѣтъ на слово h. het *слѣдъ* (значеніе по кази-кумухской семасикѣ), причемъ полная основа и армянскаго слова—hete-, почему Тв.—hete-w: aynu hete-w *вслѣдъ за этимъ*. Однако h. het находитъ свое объясненіе на аріо-европейской почвѣ, и весьма основательное[4]. Мы готовы были бы признать въ данномъ случаѣ обратное, изъ армянскаго въ аварскій языкъ, заимствованіе: армянскій съ аварскимъ оказались бы въ роли языковъ, обмѣнявшихся словами для понятія «нога», «шагъ», аварскій усвоившимъ изъ армянскаго аріо-европейское hete-, resp. ḥete, а армянскій—изъ аварскаго яфетическое gal-ı, resp. qayl[5]. Для хронологіи движенія аварскаго племени изъ Арменіи такой фактъ былъ бы весьма цѣненъ, но не такъ легко отвергнуть генетическую связь ав. ḥete съ кази-кум. ша (< ша̃ṯı).

Съ другой стороны кази-кум. ш̃ въ аварскомъ бываетъ представленъ слабымъ h или даже ħ, точнѣе — группою rħ > ħ: кази-кум. ташı *хуторъ* — ав. marħı > maħı id.

Этимъ звукосоотвѣтствіямъ, основаннымъ на чередованіи кази-кумухскихъ сибилянтовъ съ аварскими спирантами, присуще то принципіальное значеніе, что мы вынуждены поставить вопросъ, имѣемъ ли въ кази-кумух-

---

[1] О кази-кум. г вм. ав. d см. пока у Услара, положеніе котораго однако требуетъ и въ этомъ отношеніи переформулировки.

[2] Потому мн. въ Им. ша̃-ru, но въ Р. ша̃ṯı-r-dāl, Р. ед. ша̃ṯı-ral.

[3] Н. Марръ, *О происхожденіи имени Анапа*, стр. 2.

[4] Hübschmann, *AG*, стр. 466,244.

[5] См. выше, стр. 323, прим.

скомъ (лакскомъ)—языкъ сибилянтной или спирантной вѣтви. Вообще въ кази-кумухскомъ рядъ общихъ явленій то съ одной, то съ другой группой сибилянтной вѣтви яфетическихъ языковъ. И часто въ такихъ случаяхъ дѣло имѣемъ съ однимъ изъ двухъ видовъ вліянія — 1) простымъ заимствованіемъ и 2) усвоеніемъ въ результатѣ этническаго сліянія народовъ, о взаимныхъ отношеніяхъ которыхъ идетъ рѣчь.

Въ рядѣ случаевъ не можетъ быть ни малѣйшаго сомнѣнія, что въ аварскомъ имѣемъ слово грузинскаго происхожденія, но случаи эти относятся къ такой части лексики, что не легко рѣшить, особенно въ первый же моментъ возникновенія вопроса, имѣемъ ли дѣло съ простымъ заимствованіемъ грузинскаго слова или усвоеніемъ его въ результатѣ сліянія двухъ этническихъ единицъ одной семьи, принадлежащихъ различнымъ ея вѣтвямъ, такъ, когда, напр., г. sun-ı *запахъ* (< г. sul-ı *духъ*, *душа*, *запахъ*) всплываетъ своею основою sun- въ ав. sun-ṯ-ıze *нюхать* (ср. г. đa-suna) и ав. sun-k̇-ıze *всхлипывать*, ч̑ух. sun-k̇-dı. Такъ еще, напр., когда въ значеніи *женщины* въ грузинскомъ на лицо qal-ı (< *q̇al-ı), слово спирантной группы, представляющее вмѣстѣ съ его разновидностями, какъ будетъ показано въ спеціальной работѣ, особый культурно-историческій интересъ, но не—*ϑ̇alı, какъ мы ожидали бы въ языкѣ свистящей группы сибилянтной вѣтви, какимъ является грузинскій. Однако природный для грузинскаго видъ слова сохранился въ немъ съ перегласовкой а въ о въ видѣ ϑ̇ol-ı, но исключительно въ смыслѣ *жены*, тогда какъ по существу слово должно означать *[vulva >] самка, женщина, жена;* въ кругѣ яфетическихъ языковъ сибилянтной вѣтви г. *ϑ̇al-ı, resp. ϑ̇ol-ı должно было имѣть по шипящей группѣ эквивалентъ ϑ̣ur-, а діалектически по перерожденію r въ ȷ—*ϑ̣uȷ-. Изъ нихъ лишь первая разновидность на лицо въ мегрельскомъ и ч̑анскомъ ϑ̣ur-ı въ значеніи «vulva», равно съ позднѣйшимъ перебоемъ u въ ı въ м. *ϑ̣ır-ı [1] > ϑ̇ıl-ı *жена*.

И вотъ, обратившись къ интересующимъ насъ сейчасъ представителямъ лезгинской группы языковъ, находимъ —

1) усѣченную основу грузинской разновидности слова (ϑ̇ol-) съ ослабленіемъ послѣдняго согласнаго l въ y и затѣмъ съ полной его утратой въ аварскомъ ẗo *самка* (мв. ẗoy-àl) [2] и въ кази-кум. ṫu. Очевидно, эту лезгинскую усѣченную форму грузинскаго прототипа и имѣемъ въ качествѣ обратнаго заимствованія (или усвоенія) въ г. đ̌u *самка*.

2) Діалектическую разновидность шипящей группы *ϑ̣uȷ- находимъ въ ав. ṭuȷ-ì *женщина*.

[1] Дат. свист. («карт.») ϑ̣ır-s рядомъ съ ϑ̣ıl-ϑ, Д. спир. ϑ̣ır-q рядомъ съ ϑ̣ıl-q.

[2] По Услару (s. v.) «такъ мужья зовутъ иногда женъ своихъ».

Конечно, аварскіе специфическіе сложные звуки спирантнаго порядка далеко не всегда имѣютъ въ качествѣ эквивалента въ свистящей вѣтви слабые и простые сибилянты, такъ ав. ḫ̆ın *вода*, восходящее черезъ ḫ̆ım къ прототипу *ḫ̆wım имѣетъ въ свистящей группѣ сибилянтной вѣтви, именно въ грузинскомъ, эквивалентъ ṫvım-, отсюда г. ṫvım-s «идетъ *дождь*», букв. «вода», г. ṫvım-a *дождь*, такъ съ другой стороны ав. ḫar *ручей*, *рѣчка* (ч̊ух. ḫar) имѣетъ въ томъ же языкѣ сибилянтной вѣтви эквивалентъ ṫḳar- ‖ ṫḳal-, откуда ṫḳar-o *источникъ*, ṫḳal-ı *вода*, *рѣка*, *рѣчка*, *ручей* и т. п.

Остается однако въ силѣ то общее положеніе, что въ основѣ лезгинскіе языки являютъ типъ спирантной вѣтви яфетической семьи. Пока не установлено, имѣемъ ли въ склонности кази-кумухскаго языка къ сибилянтнымъ звукамъ доказательство бо̀льшей близости его по природѣ къ сибилянтной вѣтви или бо̀льшаго вліянія сибилянтнаго языка на него или, наконецъ, вторичное явленіе вродѣ перебоя q (< q̣) въ ʖ̣. Пока, слѣдовательно, аварскій представляется лучше сохранившимъ спирантную свою природу.

Кстати, отмѣчу соотвѣтствіе ав. ħ грузинскому ď (< z): ав. ħal *сила* — г. ďal-ı. Естественно, слабый спирантъ h, то сохраняющійся, то отсутствующій въ наличномъ аварскомъ, долженъ былъ дать въ грузинскомъ s ‖ z, что̀ и наблюдаемъ въ глаголѣ «кричать», «звать»: по-аварски — aħ-ı-ze, пов. а̀ħ-e, т. е. основа aħ < *haħ, по-грузински — saq̇ ‖ zaq̇: 1. saq̇-el-ı *имя*, *названіе*, 2. zaq̇a *онъ кричалъ*, *звалъ*, 3. zaq̇-ıl-ı *крикъ*, *зовъ*. Однако, какъ въ грузинскомъ подъемомъ z въ ď основа могла принять видъ ďaq̇ (и въ ново-грузинскомъ исключительно этотъ видъ и употребителенъ: ďaq̇-ıl-ı *зовъ*, da-u-ďaq̇a *онъ крикнулъ ему*, *назвалъ его*), такъ въ лезгинскихъ языкахъ, по основной природѣ спирантныхъ, *haħ могъ подъемомъ h въ ħ или ğ дать разновидности: *haħ, *ğağ, что̀ и сохранилось и въ языкахъ Арменіи, и въ грузинскомъ въ основѣ словъ h. a-ğağ-ak *крикъ*, *зовъ*, г. ğağ-ad-ı *крикъ*, *зовъ*, усвоенныхъ или заимствованныхъ грузинами и армянами отъ соотвѣтственныхъ лезгинскихъ племенъ [1].

Особое развитіе получилъ въ кази-кумухскомъ перебой q (< q̣) въ ʖ̣ и ḳ въ ṭ; примѣровъ такое количество, точно судьба озаботилась сохраненіемъ наибольшаго количества случаевъ этого перебоя для

---

[1] По созвучію можно бы думать, что съ г. ďaq̇-, основою ďaq̇-ıl-ı *крикъ*, *зовъ*, u-ďaq̇a *звалъ его*, находится въ какой-либо связи арм. ďayn *голосъ*, *зовъ*, но послѣднее слово представляетъ случай эпентезиса ı (см. выше, стр. 323, прим.), а его прототипъ *ďan-ı (> ďayn) передаетъ съ озвонченіемъ ṫ въ ď г. ṫan-ı, основа котораго ṫan- сохранилась въ ṫan-ul-eʖ-ı «*званый* пиръ» (Ипполитъ, *Толкованіе пѣсни пѣсней*, ТР, III, стр. LXX), «мѣсто званыхъ», «собраніе званыхъ», ṫan-a *приглашеніе*, *пиръ (праздникъ)*, mı-ṫan-cba-y *приглашать* (Н. Марръ, *Замѣтки по текстамъ св. Писанія въ древнихъ переводахъ армянъ и грузинъ*, § 7, ХВ, II, стр. 168—169).

реальнаго оправданія соотвѣтственной части моей таблицы, выработанной теоретически на основаніи данныхъ яфетическаго языкознанія и обнародованной еще въ 1908 году [1]. Этотъ перебойный законъ захватываетъ въ кази-кумухскомъ даже заимствованныя слова, напр. ɋ̣афuг *невѣрный, нечистый* изъ qafur (арб. كافر), ɋ̣ag̃ar *бумага* изъ qag̃al ‖ ав. qag̃aϑ, гр. qag̃ald-ı, ɋ̣ıla *деревянный или металлическій цилиндръ для помѣщенія патрона [или пороха]* при г. qıla и т. п. Но любопытно отмѣтить, что кази-кум. ɋ̣ar-u < *q̣ar-u *камень*, эквивалентъ ав. q̣ır-u *сѣрый камень* (мягкій и негодный для постройки) приводитъ насъ къ арм. qar *камень*. Тутъ уже дѣло имѣемъ съ фактомъ взаимнаго вліянія армянскаго и кази-кумухскаго (лакскаго) языковъ, гдѣ и когда, вотъ чреватый послѣдствіями вопросъ.

Эта сторона дѣла, именно взаимное вліяніе лезгинскихъ и сосѣднихъ, а нынѣ и не сосѣднихъ, языковъ въ эту поѣздку получило дальнѣйшее подтвержденіе. Иногда, конечно, можетъ быть рѣчь о томъ, къ какой категоріи надо отнести тотъ или другой случай, къ простому ли заимствованію или усвоенію въ результатѣ этническаго смѣшенія. Особенно важенъ и чреватъ послѣдствіями этотъ вопросъ для исторіи языковъ Арменіи.

Арм. d̆ı *лошадь* представляетъ ближайшій эквивалентъ ав. ϑ̣ı *лошадь*, такъ же, какъ при h. d̆uk-ən *рыба* (арм. d̆uk) въ аварскомъ имѣемъ ϑ̣uɛ-a *рыба* [2]. Въ аварскомъ однако слово это не изолировано: его поддерживаетъ въ горскихъ андо-дидойскихъ языкахъ рядъ разновидностей, изъ коихъ наиболѣе близки къ аварской разновидности годоб. ϑ̣uɛ-a, тинд. ϑ̣uā, хварш. ϑ̣wa (мн. ϑ̣wa-ba), карат. ϑ̣̃oɛ-a и др.

Любопытна судьба гортаннаго яфетическаго ɛ въ языкахъ Арменіи. Минуя сейчасъ виды паденія ɛ въ исчезающій спирантъ, его можно бы сохранить или въ видѣ ближайше стоящаго къ ɛ звука k̇ или его перебойнаго эквивалента ṫ. Не имѣя въ составѣ своихъ звуковыхъ средствъ не только ɛ (араб. ع), но и k̇ (груз. ყ) или давно утративъ ихъ [3], языки Арменіи могли сохранить указанный гортанный африкатъ въ словахъ аварскаго происхожденія или въ видѣ точнаго перебойнаго ṫ или въ видѣ дезаспированнаго k. И тотъ и другой видъ имѣемъ въ терминѣ h. a-ṛaṫ ‖ a-ṛak [4] *изреченіе*,

---

[1] *Основныя таблицы къ грамматикѣ древне-грузинскаго языка съ предварительнымъ сообщеніемъ о родствѣ грузинскаго языка съ семитическими*, табл. III.

[2] Появленіе ϑ̣ вм. d̆, resp. d̂ находится въ связи съ тѣмъ, что въ аварскомъ, какъ и въ кази-кумухскомъ нѣтъ ни d̆, ни d̂ см. стр. 325. Впрочемъ по записи Услара въ данномъ словѣ особаго вида ϑ̣: «ч̇».

[3] Въ хизанскомъ нарѣчіи армянскаго языка мнѣ въ Ванѣ довелось лично наблюсти и ɛ, и k̇, послѣдній даже въ коренныхъ армянскихъ словахъ.

[4] Любопытно отмѣтить и параллельно существующія формы мн. числа на -an-ı этого слова: a-raṫ-an-ı ‖ a-rak-an-ı *притчи* (у Григ. Магистра).

*пословица, поговорка, притча, басня, сказка*, представляющемъ передачу ав. ra̓ꜫ-ı *слово, рѣчь*.

Положеніе о дезаспираціи африката k̇ въ k въ яфетическомъ слоѣ армянской рѣчи, установленное еще въ работѣ *Яфетическій k̇ въ армянскомъ языкѣ*[1], здѣсь поддерживается такимъ образомъ соотвѣтствіемъ k haйскаго языка аварскому ꜫ не только въ началѣ, напр. ꜫòd-ı *плачъ* — h. kʿi̇ *плачъ*, діал. *god̆ > god, откуда г. god-eb-ay *плачъ*, ꜫor (я слышалъ: ꜫör или ꜫ̥or, чух. ϗör) *рѣка* (Д., функціонально Тв.— ꜫur-ùϑa) — Kur (названіе рѣки Куры)[2], и въ паузѣ, какъ въ приведенномъ выше h. d̆uk-ən (арм. d̆uk) *рыба* при ав. ϑuꜫ-a *рыба*, но и внутри между гласными: ав. ra̓ꜫ-ı *слово, рѣчь* и h. a-ṛak *изреченіе, пословица, поговорка, притча, басня, сказка*, г. a-rak̇-ı *притча, басня*. Послѣдній примѣръ представляетъ уже безспорный случай аварскаго вклада въ армянскую и черезъ нее[3] въ грузинскую рѣчь. И въ армянскомъ, и въ грузинскомъ слово является лишь въ качествѣ одинокаго безроднаго термина, тогда какъ въ аварскомъ это общее понятіе какъ въ формѣ именъ, и въ простой — ra̓ꜫı *слово, рѣчь, разговоръ, преніе*, отсюда ra̓ꜫı habize *искать ссоры*, и въ производной — ra̓ꜫuqan *ораторъ*, равно *спорщикъ*, такъ глагола — ra̓ꜫıze *слышать*, raꜫızabize *доводить до слуха* и т. п. Въ корнѣ, слѣдовательно, слово означаетъ «слышимое», отсюда *слово, рѣчь* и т. п.

Любопытна сохранность въ аварскомъ прототиповъ нѣкоторыхъ словъ съ плавнымъ r, въ языкахъ Арменіи успѣвшимъ переродиться въ ḷ > ğ, напр. ав. q̇ur (< *hur) *поле, пашня*, равно hur *пыль* (ср. св. or < *ʒor *земля, прахъ*[4]) — h.-арм. hoğ *земля, прахъ*, ав. hur-ı *вѣтеръ* — h. heğ-m *вѣтеръ*.

Связь языковъ Арменіи, въ частности haйскаго, съ аварскимъ настолько значительна, что понять вполнѣ, напр., исторію склоненія древне-литературнаго языка армянъ, утверждаю, возможно лишь съ помощью аварскаго, вообще безъ аварскаго лингвистическое изученіе языковъ Ар-

---

[1] Зап. Вост. Отд. Русск. Археол. Общ., т. XIX, 1910, стр. 0154—0159.

[2] Кура (ὁ Κῦρος) протекала при Страбонѣ (XI, 4.2) черезъ Албанію. Сюда же примыкаетъ грузинское названіе той же рѣки M-tkwar-ı, собственно его основа ṯkwar < ṯ-kor, причемъ въ ṯ- имѣемъ показатель класса или рода, въ кази-кумухскомъ звучащій d; именно этотъ родовой или классовый показатель присущъ кази-кумухскому слогу neq̇, означающему *рѣка, ручей*. Впрочемъ, естественно, что какъ въ аварскомъ имѣются діалектическія разновидности въ отношеніи произношенія перваго коревного, напр., по-чухски ϗör (ꜫör, ꜫ̥or), такъ и отложенія этого слова въ другихъ языкахъ различны — напр. у грузинъ ıor-ı (собств. yor-ı) въ качествѣ названія рѣки Іоръ.

[3] При непосредственномъ воспріятіи грузинскій при своихъ звуковыхъ средствахъ могъ бы сохранить слово въ видѣ болѣе близкомъ къ аварскому прототипу и безъ армянскаго фонетическаго нароста a- передъ плавнымъ r, т. е. въ видѣ *rak-ı. Въ мегрельскомъ тоже слово звучитъ a-rık-ı *сказка*, а въ сванскомъ — a-rak.

[4] Ср. также г. q̇vır-ı *пыль*, φ-q̇vır-ı id.

менія отнынѣ не можетъ почитаться методологически правильнымъ. Не хочу торопиться утвержденіемъ, но можно бы думать на основаніи именно общности падежныхъ формъ, что аварцы съ ихъ ближайшими сородичами (кази-кумухами, чеченцами, месхами-сванами, месхами-абхазами и т. п.) суть пережитки тѣхъ первоначальныхъ обитателей Арменіи, которыхъ застали прародители аріоевропейскаго слоя армянскаго народа еще въ ея предѣлахъ и, смѣшавшись съ которыми, породили армянскій этническій типъ и армянскую рѣчь въ различныхъ ея видахъ.

Но предки аварцевъ продолжали вліять на армянъ, по всей видимости, и позднѣе, не изъ нынѣшняго Дагестана, конечно; къ аварскому вкладу этой не первоначальной, но все-таки древней эпохи въ армянскую рѣчь относится архитектурный терминъ kamurḍ *мостъ*. Это — чистѣйшее аварское слово ḳamurı ṭ̀o[1]: ṭo по-аварски значитъ *мостъ*, а ḳamurı ṭo *мостъ на сводахъ*. Судя по огласовкѣ основы слабымъ a (Р. -ı, Тв. -a-w), древніе армяне чувствовали еще, что слово — составное[2].

Такія историческія собственныя имена армянскаго народа, какъ Gıg, Vas-ak и др., оказываются аварскими по происхожденію. Первое, извѣстное, между прочимъ, изъ исторіи религіозныхъ распрей V—VI вѣковъ, гдѣ Гигъ, имя властителя Дашта (Դաշտու կարան), играющаго центральную роль, вмѣстѣ съ грузинской его разновидностью Gigo представляетъ аварское слово, означающее «кукушку» — ав. gìgo (по-чухски: gŭku), мн. gıg-ab-ı, равно gıgoy-al (ср. св.: э, й, х gigu, лх gego, у, хл, м gyago, тх gyego, тр gyagw). Имена, какъ прозвища у яфетическихъ народовъ, часто представляютъ названія животныхъ изъ міра какъ пернатыхъ, такъ четвероногихъ[3].

Армянское мужское имя Vas-ak, болѣе распространенное и особенно извѣстное изъ исторіи религіозныхъ войнъ Арменіи, представляетъ уменьшительную форму аварскаго слова vàϑa *братъ:* самая уменьшительная форма нынѣ по-аварски vàϑaq-o[4] (< *vas-aḳ-a). Разница въ коренномъ согласномъ (ϑ̇ ‖ s) лишь діалектическая, ибо хотя въ большинствѣ горскихъ языковъ лезгинской группы, какъ и въ аварскомъ, также ϑ̇, даже ϑ̈ (ахвахскій, годоберинскій, каратинскій, тиндальскій — waϑ̈ı, чамалульскій — waϑ̇

---

[1] Діалектически, напр., по-чухски: ḳamurıdal ṭ̀o *букв.* «мостъ свода».

[2] Н. Марръ, Грам. древне-арм. яз., § 81, стр. 64. Лингвисты-аріоевропеисты въ арм. kamurḍ хотѣли видѣть, хотя и съ нѣкоторымъ колебаніемъ («unsicher») аріо-европейское слово, именно γέφυρα (Hübschmann, *AG*, стр. 457, 197)! Кстати, если интересоваться судьбой греч. γέφυρα на Востокѣ, то предварительно слѣдовало бы выяснить отношеніе его къ сванскому ḑebır, означающему «отводъ воды съ дороги», также «устои» или «быки у концовъ моста».

[3] Даже такое позднее грузинское женское имя какъ Qeϑevan, собственно Qeϑo, будучи народнымъ грузинскимъ, восходитъ къ аварскому источнику: ав. qeϑ-o *кошка*.

[4] Усларъ, *Аварскій языкъ*, § 71.

и т. п.), но въ другихъ — s, resp. ḗ, напр. куанд. — waḗ, мн. waḗabı. Слѣдовательно, по смыслу имя Vas-ak представляетъ собою то же, что̀ по-армянски — Eǧbayr-ık или Eǧbayr-ak-ən[1].

Но, что̀ для насъ показательнѣе, аварскаго же происхожденія албанскія имена Vaϑē, Vaϑagan и др. Имя албанскаго царя Vaϑagan представляетъ и форму имени дѣйствующаго лица на -qan ‖ -gan: Vaϑaqan нынѣ по-аварски значитъ «изгнанникъ», въ древности въ извѣстныхъ соціальныхъ условіяхъ прозвище Vaϑagan по-аварски, собственно тогда по-албански могло означать «изгой».

Здѣсь же мы соприкасаемся съ вопросомъ (а сейчасъ лишь скользимъ по немъ) объ отношеніи аварцевъ къ албанамъ. Аварцы—албаны: къ этому положенію можно подойти, и разсчитываемъ подойти особо, и не однимъ лингвистическимъ путемъ.

Если терминъ «авар», допустимъ, не вполнѣ чуждъ той кавказской народности, которую называютъ теперь аварцами, то онъ все-таки вторичный, позднѣйшій. Имъ вытѣснено болѣе древнее природное ихъ названіе — hal > al въ той или иной формѣ мн. числа какъ-то — Al-b + an, Al-an, Hal-b-ı и др.

Въ нынѣшнюю поѣздку углубленіе въ фонетику и морфологію аварскаго («албанскаго») и кази-кумухскаго (лакскаго) языковъ дало возможность анализомъ природныхъ названій этихъ народностей прослѣдить этапы передвиженія ихъ съ южной и юго-западной окраинъ армянскаго плоскогорія черезъ центральную его полосу до нынѣшняго мѣстопребыванія.

Это подводитъ насъ опять, но уже съ другой стороны, къ вопросу о тѣхъ яфетидахъ-аборигенахъ, смѣшеніе съ которыми пришлыхъ аріоевропейцевъ произвело на свѣтъ армянскій этническій и лингвистическій типъ. Оно же приводитъ насъ къ тому архаическому яфетическому языку края, рас-скому или рас+х-скому, вопросъ о соотношеніяхъ съ которымъ халдскаго языка клинописныхъ памятниковъ ванскихъ царей представляетъ первостепенную важность. Это — вопросъ объ этническихъ и лингвистическихъ взаимоотношеніяхъ народа, населявшаго страну Urarṭu, и народа, создателя Ванскаго царства, — халдовъ.

Сейчасъ ограничусь указаніемъ на двѣ мелочи.

Во-первыхъ, форма названія страны U-rar-ṭu (< Hu-ras-tu). Анализъ термина уже данъ, но анализъ былъ теоретическій, напр., указывалось,

---

[1] См. К. Костанянцъ, *Vimakan Taregir*, 1216 d,2. Имя Vasak извѣстно и грекамъ, (Οὐάσακης, Βασσάκης), и римлянамъ (Vasaces) въ качествѣ армянскаго или парѳянскаго (у Тацита, *Ann.*, 15,1, это—имя предводителя парѳянской конницы), но это не мѣшаетъ ему быть, какъ обнаруживается теперь, аварскимъ, а не персидскимъ, какъ предполагалъ Hübschmann, *AG*, стр. 80,181.

что -ṭu, resp. -ṯu есть суффиксъ мн. числа съ функціею суффикса названія страны. Сейчасъ мы можемъ указать, что такой суффиксъ мн. числа на лицо въ кази-кумухскомъ въ видѣ -ṯ̃u > -du [1].

Затѣмъ большой интересъ представляетъ кази-кумухское названіе *Бога* — zal, когда фонетически возсоздаемъ его прототипъ. Кази-кумухскій исходный l восходитъ къ r; но въ данномъ случаѣ этого мало, такъ какъ въ Р. падежѣ слово имѣетъ форму zan̄-al (zannal), т. е. основа zann, въ которой имѣемъ, во-первыхъ, ассимиляцію l (< r) съ n, а во-вторыхъ, перерожденіе, обычное для кази-кумухскаго, d въ n, т. е. основа zann восходитъ къ прототипу zald (< *zard), что впрочемъ полностью, да еще съ огласовкой u, появляется у кази-кумуховъ въ Зв. падежѣ и нынѣ: zaldu (< *zardu). Я сейчасъ не останавливаюсь на этимологіи слова и его иныхъ, спирантнаго порядка, разновидностяхъ. Беру наличную въ кази-кумухскомъ разновидность zald-u, собственно ея чистую основу zald-, къ которой восходитъ и И. zal (< *zal̄) *Богъ* и Р. zan̄-al (< *zard-al) *Бога* съ ея прототипомъ *zardu или при глухомъ начальномъ *sard-, и когда изъ другихъ фактовъ мы получаемъ увѣренность, что дагестанскія племена, въ частности кази-кумухи и авары — одни изъ аборигеновъ Ванскаго царства, имѣвшихъ съ возобладавшими тамъ и вытѣснившими ихъ оттуда халдами много общаго или сроднаго лингвистически и этнически, слѣдовательно, и культурно, то, очевидно, вполнѣ спокойно можемъ утверждать, что въ кази-кумухскомъ zald- < sard- *Богъ* мы имѣемъ то божество Sard-u, которое входитъ въ составъ имени нѣсколькихъ халдскихъ царей — Sardur'a или Sardu-ḫur'a.

Впрочемъ для выясненія значенія лезгинскихъ матеріаловъ въ толкованіи халдскихъ надписей Ванскихъ царей у насъ будетъ болѣе подходящій случай.

Сейчасъ было бы своевременно подойти къ фактическому освѣщенію затрагиваемыхъ вопросовъ и со стороны вещественныхъ памятниковъ. Но археологія въ Дагестанѣ не имѣетъ еще настолько прочныхъ пріобрѣтеній, чтобы искать въ ней желаемой поддержки.

Само собою понятно, что систематическое изложеніе сдѣланныхъ наблюденій должно бы было включить въ бо̀льшей мѣрѣ, чѣмъ то сдѣлано,

---

[1] Попутно можно отмѣтить, что по историческому перебою u въ ı то же окончаніе въ кази-кумухскомъ переродилось въ -ṯ̃ı, и произошло это еще на первоначальной родинѣ лезгинскихъ племенъ, отъ которыхъ и унаслѣдовали ихъ въ видѣ -te || -tı армяне (Н. Марръ, *Два яфетическихъ суффикса* -te (-tı > -t) *въ грамматикѣ древне-армянскаго (ḣайскаго) языка* ИАН, 1910, стр. 1248—1250). Этимъ разрѣшается вопросъ, ставившійся еще въ 1910 году въ цитованной работѣ (стр. 1250): «есть ли это яфетидизмы заимствованія въ языкахъ Арменіи или же въ нихъ мы имѣемъ переживанія одного изъ до-арійскихъ ея языковъ?».

тѣ факты, которые, собраны ли они другими или мною или лишь провѣрены мною, поддерживаютъ наши положенія эквивалентными разновидностями, наличными въ андо-дидойскихъ языкахъ той же лезгинской группы. Но предварительно необходимо установить соотношенія между различными языковыми подгруппами и опредѣлить мѣсто каждаго изъ языковъ въ средѣ самой лезгинской группы. Только этимъ путемъ можно выяснить и первичный не-яфетическій слой въ лезгинскихъ языкахъ, если онъ дѣйствительно имѣется.

Однако и предложенныхъ фактическихъ данныхъ, притомъ главнымъ образомъ изъ аварскаго и кази-кумухскаго языковъ, достаточно, чтобы видѣть, что яфетическая теорія идетъ испытаннымъ уже путемъ, встрѣчая въ новыхъ фактахъ новую поддержку, а не препятствіе. Новые факты расширяютъ кругъ находящихся въ генетическомъ родствѣ кавказскихъ языковъ; они выясняютъ осложняющія это родство ихъ взаимодѣйствія, результатъ этническаго ли смѣшенія говорящихъ и говорившихъ на нихъ племенъ или сосѣдскаго ихъ общенія. Единственное препятствіе на этомъ пути—устарѣвшія представленія о разнородности и хаотичности многочисленныхъ коренныхъ языковъ Кавказа. Эти представленія будутъ и впредь мѣшать, пока вмѣстѣ съ поддерживающимъ ихъ недовѣріемъ господствующаго лингвистическаго ученія къ яфетидологіи они не будутъ сданы въ архивъ. Однако недовѣріе это основано на незнаніи нашего предмета, а въ этомъ безспорно повинно и само кавказовѣдѣніе, такъ какъ по неумѣнію ли сплотить работниковъ или по неимѣнію подходящей организаціи оно недостаточно напрягаетъ силы для умноженія фактовъ, которыхъ такъ много, чрезвычайно много въ природѣ и такъ мало, черезчуръ мало въ научныхъ работахъ.

---

## Указатель словъ и формъ, разъясняемыхъ въ статьѣ[1].



[1] Алфавитъ яфетидологическій: сначала гласные (a, e, ı, o, u, ə, y, w), а затѣмъ согласные въ порядкѣ грузинскаго алфавита: b, g, d, v, z, ϑ, k, ḳ, k̈, l, m, n, p, j, r, ṛ, s, s̈, ƀ, t, ṯ, ṯ̈, φ, q, q̈, ğ, k, k̈, ш, ш, ϑ̣, ϑ̣̈, ϑ̇, ϑ̈, ṫ, ṫ, t́, ṭ, q̇, q̣, h, ħ, ƀ, ϝ, ɛ, (съ іотаціею: ɛ̩), ʅ, ʅ̈, ϑ̡, ṭ̡. Что касается ɜ, то это—условное начертаніе для неопредѣляющагося спиранта, надстрочный же знакъ ˜ есть такъ называемое удвоеніе согласнаго, на самомъ дѣлѣ его усиленіе или удлиненіе.

**Греческій.**



**Грузинскій.**



**Еврейскій.**



**Кази-кумухскій (лакскій).**

## Оглавленіе. — Sommaire.



Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.

Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.


Напечатано по распоряженію Академіи Наукъ. Мартъ 1917 г.

Непремѣнный Секретарь академикъ *С. Ольденбургъ*.

Типографія Академіи Наукъ (Вас. Остр., 9-я л., № 12).

1917. № 6.

# ИЗВѢСТІЯ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

1 АПРѢЛЯ.

# BULLETIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

VI SÉRIE.

1 AVRIL.

ПЕТРОГРАДЪ. — PETROGRAD.

# ПРАВИЛА

## для изданія „Извѣстій Академіи Наукъ".

§ 1.

„Извѣстія Академіи Наукъ" (VI серія) — „Bulletin de l'Académie des Sciences" (VI Série) — выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ" помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и постороннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтственность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщеніе; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ" помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій".

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, притомъ только первая, посылается авторамъ внѣ Петрограда лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петроградѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ, — семь дней, второй корректуры, сверстанной, — три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій". При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій", не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, но безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія" разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія" разсылаются безплатно дѣйствительнымъ членамъ Академіи, почетнымъ членамъ, членамъ-корреспондентамъ и учрежденіямъ и лицамъ по особому списку, утвержденному и дополняемому Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія" принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи; цѣна за годъ (2 или 3 тома — 18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, — 2 рубля.

# ИЗВЛЕЧЕНІЯ
## ИЗЪ ПРОТОКОЛОВЪ ЗАСѢДАНІЙ АКАДЕМІИ.

### ОТДѢЛЕНІЕ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХЪ НАУКЪ.

II засѣданіе, 1 февраля 1917 года.

Обсерваторія Лоуэлль (The Lowell Observatory, Flagstaff, Arizona) сообщила, что 12 ноября н. ст. 1916 г. скончался основатель и директоръ ея Dr. Percival Lowell.

Память усопшаго почтена вставаніемъ.

Положено выразить соболѣзнованіе Обсерваторіи.

За Министра Товарищъ Министра Внутреннихъ Дѣлъ С. А. Куколь-Яснопольскій письмомъ на имя Непремѣннаго Секретаря отъ 28 января за № 2324 сообщилъ:

«Имѣю честь увѣдомить Ваше Превосходительство, что по ходатайству Императорской Академіи Наукъ я призналъ возможнымъ разрѣшить созывъ на 7 и 8 апрѣля сего года въ Петроградѣ, въ помѣщеніи Академіи, Съѣзда Русскихъ астрономовъ съ тѣмъ, чтобы засѣданія этого Съѣзда были закрытыми и чтобы предметомъ обсужденія Съѣзда служилъ исключительно намѣченный Академіей вопросъ объ основаніи Всероссійскаго Общества астрономовъ съ журналомъ въ качествѣ его органа.

«Объ изложенномъ вмѣстѣ съ симъ сообщено Петроградскому Градоначальнику, для свѣдѣнія».

Положено сообщить академику А. А. Бѣлопольскому.

Непремѣнный Секретарь доложилъ, что 29 января на имя Академіи Наукъ получена телеграмма:

«Казанское Общество Естествоиспытателей, привѣтствуя почетнаго члена академика Владимира Владимировича Заленскаго въ день семидесятилѣтія, шлетъ пожеланія дальнѣйшей плодотворной дѣятельности на пользу міровой науки. Президентъ Остроумовъ».

Положено принять къ свѣдѣнію и сообщить академику В. В. Заленскому.

Изъ Скобелева, отъ военнаго губернатора поступила на имя Академіи телеграмма отъ 28 января:

«Начальникъ Памирскаго отряда полковникъ Ягелло телеграфно мнѣ донесъ слѣдующее:

««Одинъ изъ четырехъ киргизъ, сопровождавшихъ Лаздина и его спутниковъ отъ караула сознается, что другіе три киргиза застрѣлили ихъ, очевидно, съ цѣлью грабежа, и бросили ихъ тѣла въ рѣчку. Мною приняты энергичныя мѣры къ провѣркѣ показанія и поимкѣ виновныхъ и розыску тѣлъ. Одновременно предписано начальнику восточныхъ постовъ произвести тщательно разслѣдованіе по дѣлу. О последующемъ донесу. Между прочимъ мнѣ не понятно, почему Лаздинъ, пріѣхавъ на Памиръ, не обратился за содѣйствіемъ пути ни ко мнѣ, ни къ начальнику восточныхъ постовъ. № 42». Изъ результатовъ произведеннаго по моему распоряженію разслѣдованія усматривается, что убійство Лаздина и его спутниковъ произошло въ періодъ имѣвшихъ мѣсто въ Ферганѣ безпорядковъ среди туземцевъ. № 272. Военный губернаторъ Ивановъ».

По этому же дѣлу изъ Ташкента, отъ управляющаго канцеляріею генералъ-губернатора поступила телеграмма отъ 30 января на имя Непремѣннаго Секретаря:

«Начальникъ Памирскаго отряда телеграфируетъ: «Одинъ изъ четырехъ киргизъ, сопровождавшихъ Лаздина и его спутника сознался, что другіе три киргиза застрѣлили ихъ, очевидно, съ цѣлью грабежа, бросили тѣла въ рѣку. Приняты мѣры къ провѣркѣ этого показанія, поимкѣ виновныхъ, розыску тѣлъ; производится разслѣдованіе». № 161. Управляющій канцеляріею Ефремовъ».

Далѣе изъ Ташкента поступила телеграмма на имя Непремѣннаго Секретаря:

«Зоологъ Лаздинъ и его спутникъ Просвировъ, по свѣдѣніямъ начальника Памирскаго отряда изъ показаній киргиза, убиты на Памирѣ киргизами съ цѣлью грабежа. Приняты мѣры къ розыску тѣлъ. Просимъ увѣдомить родныхъ. Подробности почтой. Замѣститель предсѣдателя Отдѣла Географическаго Общества Маллицкій».

Положено послать копіи телеграммъ К. М. Дерюгину.

Институтъ Сельскаго Хозяйства и Лѣсоводства въ Новой Александріи препроводилъ три экземпляра объявленій о конкурсѣ на вакантную въ Институтѣ долж-

ность штатнаго преподавателя садоводства съ огородничествомъ, съ просьбой о распространенiи означенныхъ объявленiй среди лицъ, заинтересованныхъ въ таковыхъ.

Положено принять къ свѣдѣнiю.

Медицинскiй Факультетъ Казанскаго Университета препроводилъ два объявленiя о конкурсѣ на вакантную въ Университетѣ каѳедру судебной медицины.

Положено принять къ свѣдѣнiю.

Непремѣнный Секретарь представилъ Отдѣленiю для напечатанiя въ «Извѣстiяхъ» Академiи статью Е. С. Федорова «Новая начертательная геометрiя» (E. S. Fedorov. Une nouvelle géométrie descriptive).

Къ статьѣ приложены 3 таблицы чертежей.

Положено напечатать въ «Извѣстiяхъ» Академiи.

Академикъ В. В. Заленскiй представилъ Отдѣленiю для напечатанiя въ «Извѣстiяхъ» Академiи статью члена-корреспондента профессора Н. М. Кулагина «Яичникъ слона» (N. Kulagin. L'ovaire de l'éléphant).

Къ статьѣ приложено 5 рисунковъ въ текстѣ.

Положено напечатать въ «Извѣстiяхъ» Академiи.

Академикъ В. В. Заленскiй доложилъ Отдѣленiю для напечатанiя въ «Извѣстiяхъ» Академiи свою статью «Сегментацiя яйца *Salpa bicaudata*. 1-й перiодъ» (V. V. Zalenskij. La segmentation de l'oeuf de *Salpa bicaudata*. 1-ère période).

Къ статьѣ приложено 14 рисунковъ.

Положено напечатать въ «Извѣстiяхъ» Академiи.

Академикъ И. П. Бородинъ представилъ Отдѣленiю для напечатанiя въ «Флорѣ Сибири и Дальняго Востока» статью Е. А. Бушъ на русскомъ и латинскомъ языкахъ «*Ericaceae* [роды *Arctostaphylos* (1 видъ), *Arctous* (1), *Vaccinium* (8), *Calluna* (1 видъ]. Всего 4 рода съ 11 видами» [E. Busch. *Ericaceae* (*Arctostaphylos, Arctous, Vaccinium, Calluna*)].

Къ статьѣ приложено 11 рисунковъ и 11 карточекъ.

Положено напечатать въ «Флорѣ Сибири и Дальняго Востока».

Академикъ И. П. Бородинъ доложилъ полученное имъ отъ Главноуправляющаго Собственною Его Императорскаго Величества Канцелярiею почетнаго члена Академiи А. С. Танѣева письмо отъ 20 января за № 81:

«Государь Императоръ, по всеподданнѣйшему моему докладу, Высочайше повелѣть изволилъ: ассигновать на продолженiе изданiя Флоры Россiйской Имперiи, изъ Собственныхъ Его Величества суммъ, въ теченiе двухъ лѣтъ по 5000 руб. въ годъ, для присоединенiя къ имѣющимся для сего въ остаткѣ 9791 руб. 50 коп.».

Положено благодарить А. С. Танѣева за оказанное содѣйствiе.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея» статью А. М. Никольскаго «*Coluber* (*Vipera*) *sachalinensis* (Czar.) и ея исторія» [A. M. Nikolsky (Nikolîskij). *Coluber* (*Vipera*) *sachalinensis* (Czar.) et son histoire].

Положено напечатать въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея».

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Трудахъ Комиссіи по изученію озера Байкала» статью Г. Ю. Верещагина «Къ познанію водоемовъ, находящихся у береговъ озера Байкала» (G. J. Vereščagin. Sur les bassins situés aux environs du lac Baïcal).

Къ статьѣ приложено 9 рисунковъ.

Положено напечатать въ «Трудахъ Комиссіи по изученію озера Байкала».

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея» статью Вл. Н. Шнитникова «Пресмыкающіяся Семирѣчья» (Vl. N. Šnitnikov. Les reptiles de la province Semirěčje).

Къ статьѣ приложено 10 таблицъ и 1 карта.

Положено напечатать въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея».

Академикъ А. Н. Крыловъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи статью проф. Н. М. Крылова на англійскомъ языкѣ: Prof. N. M. Krylov. «Application of the method of W. Ritz to a system of differential equations». (Приложеніе методы В. Ритца къ системѣ дифференціальныхъ уравненій).

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Директоръ Геологическаго и Минералогическаго Музея читалъ:

«Имѣю честь просить Отдѣленіе ФМ, согласно представленію В. И. Крыжановскаго, выразить благодарность отъ имени Академіи Наукъ Міасскому Общественному Управленію за разрѣшеніе Крыжановскому произвести работы на земляхъ Общества въ связи съ разработкой копей при изслѣдованіи радіоактивныхъ минераловъ».

Положено благодарить Міасское Общественное Управленіе.

Директоръ Зоологическаго Музея просилъ Отдѣленіе ФМ о разрѣшеніи выдать, согласно просьбѣ г. ректора Петроградскаго Университета, для Зоологическаго Кабинета Пермскаго Отдѣленія Петроградскаго Университета 510 экземпляровъ изъ коллекціи Зоологическаго Музея Императорской Академіи Наукъ, изъ различныхъ группъ безпозвоночныхъ животныхъ.

Разрѣшено, о чемъ положено сообщить Директору Зоологическаго Музея.

Академикъ В. В. Заленскій сообщилъ, что избранъ почетнымъ членомъ Московскаго Сельско-Хозяйственнаго Института.

Положено сообщить въ Правленіе для внесенія въ формулярный о службѣ академика В. В. Заленскаго списокъ.

Непремѣнный Секретарь доложилъ, что Геологическій Комитетъ отношеніемъ отъ 31 января за № 242, въ отвѣтъ на отношеніе отъ 27 января за № 314, сообщилъ, что представителями отъ Комитета въ «Фондъ имени академика А. П. Карпинскаго» избраны геологи А. А. Борисякъ и А. Н. Рябининъ.

Положено сообщить предсѣдателю Комитета Фонда.

---

## ОТДѢЛЕНІЕ ИСТОРИЧЕСКИХЪ НАУКЪ И ФИЛОЛОГІИ.

### II засѣданіе, 25 января 1917 года.

Академикъ Н. Я. Марръ читалъ:

«Приватъ-доцентъ П. А. Фалевъ, приглашенный для работъ по турколоіи въ составъ организованной нами на Кавказскомъ фронтѣ охраны восточныхъ древностей и матеріаловъ по востоковѣдѣнію, имѣлъ возможность вести преимущественно лингвистическія наблюденія въ Макинскомъ ханствѣ и въ направленіи къ Персіи. «Въ результатѣ всѣхъ моихъ наблюденій у меня», пишетъ въ своемъ отчетѣ П. А. Фалевъ, «получилась картина чрезвычайнаго разнообразія азербейджанскихъ діалектовъ, требующаго самаго тщательнаго изслѣдованія». Представляю для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» составленный П. А. Фалевымъ «Отчетъ о поѣздкѣ въ Закавказье и въ Азербейджанъ лѣтомъ 1916 года» (P. A. Falev. Compte rendu sur une excursion en Transcaucasie et au Azerbeidžan en été 1916).

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Академикъ Н. Я. Марръ доложилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи двѣ свои статьи: «Грузинская поэма «Витязь въ барсовой шкурѣ» Шоты изъ Рустава и новая культурно-историческая проблема. I. Племенная среда и II. Культурная среда и эпоха». («Héros en peau de tigre», poème de Chotha de Rousthave et un problème sur la culture ancienne de la Géorgie. I. Le milieu populaire. II. Le milieu et l'époque).

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Академикъ Н. Я. Марръ читалъ:

«Въ третью лингвистическую поѣздку (16 декабря 1916 г.—16 января 1917 г.) въ Дагестанъ я имѣлъ возможность вести работу при прекрасныхъ сотрудникахъ непрерывно съ 25 декабря по 12 января въ городѣ Темиръ-Ханъ-Шурѣ и въ селеніи Чиркеѣ (Ṭirkaḃ), самомъ сѣверномъ пунктѣ распространенія «аварской» рѣчи. Благопріятно сложившіяся обстоятельства позволили мнѣ въ эту же поѣздку начать работу одновременно и надъ такъ называемымъ казикумукскимъ, собственно лакскимъ,

языкомъ, родственнымъ съ аварскимъ. Поѣздка этого года настолько оказалась и для меня неожиданной по результатамъ, что, считая ее отнюдь не послѣдней и потому избѣгая пока окончательной формулировки обобщеній, я все-таки нашелъ цѣлесообразнымъ изложить часть лингвистическихъ наблюденій съ фактами въ работѣ подъ заглавіемъ «Непочатый источникъ для исторіи кавказскаго міра (изъ третьей лингвистической поѣздки въ Дагестанъ)» [Une source de nouveaux renseignements sur l'histoire des peuples du Caucase], которую и предлагаю напечатать въ «Извѣстіяхъ», съ указателемъ разъясняемыхъ матеріаловъ».

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Непремѣнный Секретарь представилъ присланное на его имя прив.-доц. барономъ А. А. Сталь-фонъ-Гольштейномъ изъ Токіо японское сочиненіе о древностяхъ Китайскаго Туркестана.

Положено передать въ Азіатскій Музей.

Директоръ Азіатскаго Музея представилъ составленное И. Ю. Крачковскимъ «Описаніе собранія крановъ, вывезенныхъ изъ Трапезунта академикомъ Ѳ. И. Успенскимъ». (I. J. Kračkovskij. Description d'une collection des Corans, rapportés de Trébizonde par F. I. Uspenskij).

Положено напечатать въ приложеніи къ настоящему протоколу, помѣстивъ затѣмъ въ «Извѣстіяхъ» Академіи, а къ тремъ экземплярамъ описанія приложить и фотографіи.

Академикъ Н. Я. Марръ читалъ:

«Членъ-корреспондентъ Академіи заслуженный профессоръ Н. И. Веселовскій сообщилъ мнѣ, что онъ получилъ свѣдѣнія съ Кавказскаго фронта отъ Ѳед. Мих. Морозова объ открытіи двухъ плитъ съ клинообразной надписью въ селеніи Выхыхъ-капу, около Хахута, Ольтинскаго округа. Это — то селеніе, куда настойчиво приглашалъ меня прошлой весной и лѣтомъ мѣстный этапный комендантъ, но я не имѣлъ возможности ни командировать кого-либо, ни лично ѣхать, какъ объ этомъ доложено было мною Конференціи въ отчетѣ, нынѣ уже напечатанномъ (ИАН, 1916, с. 1481—1483). Профессоръ Н. И. Веселовскій любезно согласился немедленно снестись съ Ѳ. М. Морозовымъ и просить его сфотографировать для Академіи вновь открытыя надписи, надо думать, халдскія Ванскихъ царей, если онѣ, дѣйствительно, клинообразныя. Расходы по исполненію этого порученія я имѣю въ виду покрыть изъ имѣющейся въ моемъ распоряженіи суммы по охранѣ восточныхъ древностей на Кавказскомъ фронтѣ».

Положено принять къ свѣдѣнію.

---

Приложеніе къ протоколу II засѣданія Отдѣленія Историческихъ наукъ и Филологіи Императорской Академіи Наукъ 25 января 1917 года.

## Описаніе собранія корановъ, привезенныхъ изъ Трапезунта академикомъ Ө. И. Успенскимъ.

И. Ю. Крачковскаго.

Собраніе пятнадцати корановъ, доставленныхъ изъ Трапезунта академикомъ Ө. И. Успенскимъ, представлено двѣнадцатью громадными фоліантами, одной рукописью in 8⁰ и двумя въ 16⁰. Большинство корановъ относится ко второй половинѣ XIX вѣка; древнѣйшей датированной рукописью является № 11 — 1115 (1703 — 1704) г.; изъ недатированныхъ № 12, быть можетъ, вѣкомъ моложе. При наличіи (между прочимъ и въ Петроградѣ) корановъ, относящихся къ VIII — IX вѣку, коллекція не представляетъ научнаго значенія ни для текстуальной критики, ни для палеографіи. Для исторіи мусульманскаго искусства она тоже мало даетъ, такъ какъ заставки частью отличаются полнымъ безвкусіемъ, частью подражаютъ позднимъ европейскимъ образцамъ. Нѣсколько интереснѣе два-три переплета съ недурнымъ тисненіемъ на кожѣ. Для турокъ цѣнность коллекціи тоже едва ли велика, такъ какъ каждая мечеть обладаетъ аналогичными списками.

Единственное значеніе рукописи имѣютъ, какъ образцы мусульманской каллиграфіи въ послѣднемъ вѣкѣ. Большинство ихъ происходитъ изъ Трапезунта и принадлежитъ, повидимому, двумъ школамъ: болѣе старой Абу-Ибрахима Эдхема, представленной имъ самимъ (№ 4 и, можетъ быть, № 3), а равно и его учениками (№ 1, 2, 8), и болѣе новой Мустафы Хыльми, представленной его учениками (№ 6, 12ᵃ, 12ᵇ, 12ᶜ).

Детальныя указанія относительно отдѣльныхъ экземпляровъ расположены дальше въ порядкѣ нумераціи академика Успенскаго.

1. Большой фоліантъ; безъ даты, но полное сходство со слѣдующимъ номеромъ позволяетъ считать его переписчикомъ того же самаго Вахби, ученика Абу-Ибрахима Эдхема. Пожертвованъ въ вакфъ мечети Чаршу въ 1280 (1863 — 1864) г. Рукайей хатунъ, дочерью Кадызаде Бекиръ Аги.

Заставки у 1-ой и 2-ой суръ — растительный орнаментъ на золотомъ фонѣ — повреждены. Заглавія суръ вписаны краснымъ среди двухъ параллельныхъ красныхъ

линій. Страницы обведены краснымъ контуромъ. Стихи отдѣляются красными кружками, паузы при чтеніи обозначены красными буквами. На поляхъ краснымъ указываются части (حزب, نصف الحزب, نصف الجزء) и поклоны (سجدة), иногда приписка الله اكبر. Джуз'ы ($^1/_{30}$ часть) обозначены виньетками.

Переплетъ кожаный черный съ тисненіемъ.

2. Большой фоліантъ; переписанъ въ 1283 (1866 — 1867) году Вахби, ученикомъ Абу-Ибрахима Эдхема. Запись о вакфѣ повреждена; можно разобрать только имя Аиши Хатунъ.

Въ деталяхъ ничѣмъ не отличается отъ предшествующаго номера.

Переплетъ краснаго сафьяна простой.

3. Большой фоліантъ; безъ даты, но сходство почерка со слѣдующимъ позволяетъ отнести его тоже къ первой половинѣ XIX вѣка. Пожертвованъ въ вакфъ «новой большой мечети» на базарѣ въ 1257 (1841) г. Османомъ Пашей.

Заставка у 1 и 2 суръ. Заглавія суръ (иногда не вписанныя) на золотомъ фонѣ въ рамкѣ съ растительнымъ орнаментомъ по краямъ. Страницы въ золотомъ обрамленіи. Стихи отдѣляются золотыми розетками, паузы обозначаются красными буквами. На поляхъ краснымъ указываются حزب и نصف الحزب, а буквами число ихъ. Джуз'ы обозначены разноцвѣтными виньетками съ цифрой посрединѣ.

Переплетъ краснаго сафьяна простой.

4. Большой фоліантъ; переписанъ въ 1255 (1839) г. Абу-Ибрахимомъ Эдхемомъ. Пожертвованъ въ вакфъ той же мечети, какъ № 3, въ 1255 году женой Османа Паши.

Запись писца въ орнаментѣ. Въ деталяхъ не отличается отъ № 3, только джуз'ы обозначаются не виньетками, а словами.

Переплетъ черной кожи съ тисненіемъ.

5. Большой фоліантъ; безъ даты, вѣроятно XIX вѣка. Пожертвованъ въ вакфъ Хакимъ Оглу Али Пашей.

Заставки 1 — 2 суры повреждены. Заглавія суръ золотомъ безъ фона въ разноцвѣтныхъ рамкахъ (синей, красной, оранжевой и др.) Страницы обведены узкой золотой рамкой, стихи отдѣлены золотой розеткой, паузы обозначаются не систематически. На поляхъ отмѣчены سجدة, иногда حزب. Джуз'ы обозначаются виньеткой, словомъ и номеромъ.

Переплетъ черной кожи съ хорошимъ золотымъ тисненіемъ.

6. Большой фоліантъ; переписанъ въ 1295 (1878) году Мустафой Васфи, ученикомъ покойнаго Мустафы Хыльми по прозванію Хаккакъ Заде.

Заставка 1 — 2 суръ съ массой золота. Заглавія суръ бѣлымъ на золотомъ фонѣ, страницы обведены золотымъ кантомъ, стихи отдѣлены золотыми кружками, паузы обозначаются красными буквами. На поляхъ краснымъ отмѣчены سجدة и حزب. Джуз'ы обозначены виньеткой, словомъ الجزء и цифрой внутри.

Переплетъ черной кожи съ рисункомъ европейскаго типа.

7. Фоліантъ; безъ даты, вѣроятно XIX вѣка. Запись о вакфѣ анонимна 1289 (1872) г.

Заставка 1—2 суръ повреждена. Заглавія суръ бѣлымъ на золотомъ фонѣ съ растительнымъ орнаментомъ по краямъ, кое гдѣ стерты. Страницы обведены узкой золотой полоской съ чернымъ контуромъ. Стихи отдѣляются золотыми розетками, паузы обозначены красными буквами. На поляхъ золотомъ отмѣчаются حزب, عشر и سجدة. Джуз'ы обозначены фразами зеленой краской.

Переплетъ кожаный черный простой.

8. Большой фоліантъ; переписанъ въ 1292 (1875) году Вахби, ученикомъ Абу-Ибрахима Эдхема. Пожертвованъ въ вакфъ мечети Даббагъ-хане женой секретаря казначейства Халиля Эфенди.

Заставка у 1—2 суры. Заглавія двухъ первыхъ суръ бѣлымъ въ золотой рамкѣ, дальнѣйшихъ — краснымъ въ красномъ контурѣ. Страницы обведены краснымъ контуромъ изъ двухъ линій. Стихи отдѣлены краснымъ кружкомъ, паузы обозначены красными буквами. На поляхъ отмѣчены سجدة, джуз'ы указываются виньеткой съ цифрой внутри.

Переплетъ краснаго сафьяна простой.

9. Фоліантъ; безъ даты, вѣроятно XVIII вѣка; переписанъ тщательно; часть съ 82 суры присоединена позже.

Заставка 1—2 суры повреждена. Заглавія суръ золотомъ безъ рамки; страницы не обрамлены. Стихи отдѣляются золотыми виньетками, паузы отмѣчаются очень тщательно красными буквами. На поляхъ обозначены: золотомъ حزب (съ цифрой) и نصف حزب, зеленой краской ربع حزب и ثلث, красной — ثمن حزب. Джуз'ы не обозначены.

Переплетъ кожаный темно-коричневый простой.

10. Фоліантъ, реставрированной въ разное время и составленный изъ различныхъ частей; основная, вѣроятно XVIII вѣка, написана очень убористымъ почеркомъ.

Заглавія суръ краснымъ безъ обрамленія, какъ и страницы. Стихи отдѣлены золотыми кружками, паузы красными буквами. На поляхъ краснымъ указаны حزب, عشر и سجدة. Джуз'ы обозначены словомъ съ цифрой.

Переплетъ кожаный черный.

11. Фоліантъ; переписанъ Агяхи Мустафой сыномъ Ахмеда въ 1115 (1703—1704) году. Пожертвованъ въ вакфъ мечети Трапезунта въ 1234 (1818—1819) г. Аминой Хатунъ дочерью Османа Карахысари.

Суры 1—2 только обрамлены узкой двойной рамкой. Заглавія суръ краснымъ безъ рамки, страницы обведены краснымъ контуромъ. Стихи отдѣляются красными кружками, паузы отмѣчаются красными буквами. На поляхъ обозначены سجدة и джуз'ы цѣлой фразой.

Переплетъ кожаный съ тисненіемъ, поврежденъ.

12. Фоліантъ, реставрированный въ началѣ и концѣ; безъ даты, можетъ быть XVII вѣка. Написанъ оригинально: на страницѣ три строки крупнымъ шрифтомъ, внутри которыхъ остальной текстъ обыкновеннымъ.

Заглавія суръ золотомъ въ желтомъ обрамленіи съ орнаментомъ по краямъ. Стихи отдѣляются золотыми розетками съ синей обводкой, паузы обозначены красными буквами. На поляхъ серія разнообразныхъ виньетокъ, обозначающихъ части. Иногда къ нимъ приписано золотомъ (куфическимъ шрифтомъ) خمس и عشر и краснымъ (обычнымъ несхи) الجزء, نصف الجزء, حزب и سجدة.

Переплетъ кожаный съ изящнымъ тисненіемъ.

12ᵃ. Рукопись in 8⁰; переписана Мухаммедомъ Вахби, ученикомъ Мустафы Хыльми въ 1283 (1866—1867) г.

Заставки у 1—2 суры и на двухъ страницахъ въ концѣ. Заглавія суръ не вписаны и для нихъ только приготовлена золотая полоса. Страницы обведены золотой полоской, стихи отдѣляются золотыми кружками. На поляхъ только виньетки, отмѣчающія джуз'ы.

Переплетъ кожаный съ тисненіемъ, сохранилась одна половина.

12ᵇ. Рукопись in 16⁰; повреждена, нѣкоторыя страницы выпали изъ рамокъ. Переписана въ 1279 (1862—1863) г. Аліемъ ан-Наили, ученикомъ Абдуррахмана Неджати и Мустафы Хыльми.

Заставки у 1—2 суры; въ концѣ золотыя рамки съ именемъ каллиграфа. Заглавія суръ бѣлымъ на золотомъ фонѣ въ рамкѣ. Страницы въ золотомъ обрамленіи. Стихи отдѣлены золотыми кружками; паузы отмѣчены красными буквами, кружками и точками. На поляхъ حزب, الجزء نصف, ع, خ. Джуз'ы обозначены виньеткой, иногда съ цифрой, иногда безъ нея, иногда со словомъ الجزء.

Переплетъ кожаный съ тисненіемъ.

12ᶜ. Рукопись in 16⁰; повреждена въ началѣ, дефектна въ концѣ съ суры 101, много страницъ выпало изъ рамки. Того же времени, какъ предшествующая, болѣе грубой работы.

Заставка у 1—2 суры. Заглавія суръ краснымъ на золотомъ фонѣ, страницы въ рамкѣ. Стихи отдѣлены золотыми кружками, паузы обозначены красными буквами. На поляхъ краснымъ حزب, عشر, نصف, ك. Джуз'ы обозначены виньетками.

Переплетъ кожаный поврежденный.

---

## III засѣданіе, 8 февраля 1917 года.

Б. Л. Модзалевскій просилъ Конференцію принять отъ него, въ даръ для Азіатскаго Музея, найденный имъ среди бумагъ архива поэта Дмитрія Петровича Ознобишина листъ восточной рукописи, представляющій собою, по заключенію приватъ-доцента И. Ю. Крачковскаго, «отрывокъ изъ неизвѣстнаго богословско-юридическаго трактата съ цитатами изъ Корана—сура 2, ст. 245 и др.». Этотъ листъ вывезенъ, какъ значится на немъ, изъ Айдоса въ 1829 году извѣстнымъ писателемъ и докторомъ Владиміромъ Ивановичемъ Далемъ (который былъ впослѣдствіи членомъ-корреспондентомъ Академіи Наукъ).

Положено благодарить жертвователя, а рукопись передать въ Азіатскій Музей.

Непремѣнный Секретарь представилъ подписной листъ № 63 Всероссійскаго Союза Городовъ «Петроградъ — Увѣчнымъ воинамъ» — сборъ 18, 19, 20 февраля 1917 г.

Положено передать подписной листъ Казначею Академіи къ 20 февраля, на этотъ день.

Директоръ Азіатскаго Музея просилъ разрѣшенія передать въ Музей Антропологіи и Этнографіи китайскую лубочную картинку (свитокъ), зеркальце съ картинкой (картинка эротическаго содержанія) и пачку китайскаго табаку. Предметы эти не были еще занесены въ инвентарь Азіатскаго Музея.

Положено разрѣшить передачу указанныхъ предметовъ, о чемъ сообщить Директору Азіатскаго Музея.

Извѣстія Академіи Наукъ. 1917.
(Bulletin de l'Académie des Sciences).

# Гастонъ Дарбу.

## (1842—1917).

### Некрологъ.

(Читанъ академикомъ А. М. Ляпуновымъ въ засѣданіи Отдѣленія Физико-Математическихъ Наукъ 15 февраля 1917 г.).

Гастонъ Дарбу (Gaston Darboux) принадлежалъ къ числу наиболѣе крупныхъ изъ современныхъ намъ математиковъ. Ученая дѣятельность его началась въ 1864 г. и продолжалась безъ перерыва до самаго послѣдняго времени, обнимая такимъ образомъ періодъ болѣе полу-вѣка. Въ настоящей запискѣ я могу дать лишь самыя краткія свѣдѣнія объ этой обширной и многосторонней дѣятельности.

Преимущественно работы Дарбу относились къ области дифференціальной геометріи, гдѣ были введены имъ новые методы и получены весьма важные результаты, относящіеся къ системамъ ортогональныхъ поверхностей, къ теоріи криволинейныхъ координатъ, къ изображенію одной поверхности на другой, къ теоріи деформаціи поверхностей, къ поверхностямъ minima и пр. Разсѣянные во множествѣ отдѣльныхъ мемуаровъ, результаты эти были затѣмъ дополнены и изложены въ систематическомъ видѣ въ двухъ капитальныхъ работахъ Дарбу «Leçons sur la théorie générale des Surfaces» и «Leçons sur les Systèmes orthogonaux et les Coordonnées curvilignes».

Геометрическія изслѣдованія Дарбу естественно привели его къ разсмотрѣнію многихъ вопросовъ интегрированія дифференціальныхъ уравненій съ частными производными, и въ этой области имъ также были получены весьма существенные результаты. Такъ, въ теоріи уравненій съ частными производными второго порядка, имъ даны существенныя дополненія методы Лапласа для линейныхъ и методы Монжа для нелинейныхъ уравненій.

Весьма важны также работы Дарбу объ особенныхъ рѣшеніяхъ дифференціальныхъ уравненій 1-го порядка, какъ обыкновенныхъ, такъ и съ

частными производными. Въ этихъ работахъ онъ показываетъ, что особенныя рѣшенія возможны лишь въ исключительныхъ случаяхъ.

Многіе мемуары Дарбу посвящены также вопросу объ интегрированіи обыкновенныхъ дифференціальныхъ уравненій перваго порядка. Онъ разсматриваетъ здѣсь уравненія, интегрируемыя при помощи найденныхъ въ достаточномъ числѣ частныхъ рѣшеній, а также алгебраическія уравненія, интегрируемыя алгебраически.

Изъ работъ Дарбу, относящихся къ другимъ областямъ математики, слѣдуетъ прежде всего указать тѣ, которыя посвящены вопросамъ о разложеніи функцій въ ряды. Наиболѣе важныя изъ этихъ работъ: мемуаръ «Sur les séries dont le terme général dépend de deux angles» и «Mémoire sur l'approximation des fonctions de très grands nombres et sur une classe étendue de développements en série». Въ первомъ разсматриваются разложенія по шаровымъ функціямъ. Во второмъ излагаются общія соображенія для рѣшенія вопроса о разложимости функцій въ ряды по ортогональнымъ функціямъ и эти соображенія прилагаются къ разложеніямъ по полиномамъ Якоби.

Затѣмъ, изъ другой области, слѣдуетъ указать работы Дарбу «Sur la résolution de l'équation du quatrième degré» и «Mémoire sur la théorie algébrique des formes quadratiques».

Наконецъ, нельзя не упомянуть о работахъ Дарбу по механикѣ, которой посвящены весьма многіе изъ его мемуаровъ. Онъ занимался нѣкоторыми вопросами кинематики, вопросами объ астатическомъ равновѣсіи, объ опредѣленіи центровъ тяжести, о движеніи твердаго тѣла и о его геометрическомъ представленіи по Пуансо, вопросами объ ударѣ, о малыхъ колебаніяхъ системы точекъ, задачей Бертрана о силахъ, подъ дѣйствіемъ которыхъ матерьяльная точка движется всегда по коническому сѣченію.

Въ заключеніе, въ качествѣ характеристики работъ Дарбу, замѣчу, что всѣ онѣ отличаются необыкновенною ясностью изложенія и даютъ всегда наиболѣе простое и естественное рѣшеніе поставленной задачи.

Дарбу принадлежалъ Парижской Академіи Наукъ, въ качествѣ члена, съ 1884 года, а съ 1900 года состоялъ Непремѣннымъ Секретаремъ по отдѣлу наукъ математическихъ. Нашей Академіи онъ принадлежалъ, въ качествѣ члена-корреспондента, съ 1895 года.

Извѣстія Академіи Наукъ. 1917.
(Bulletin de l'Académie des Sciences).

# ДОКЛАДЫ О НАУЧНЫХЪ ТРУДАХЪ.

**Н. В. Розе, Р. Г. Абельсъ, Я. С. Безиковичъ, Э. Ю. Гелинъ.** Магнитная съемка Подольской губерніи, произведенная въ 1913 г. (N. V. Rose, R. G. Abels, J. S. Bezikovič, E. J. Gelin. Le levée magnétique du gouvernement de Podolsk en 1913).

(Представлено академикомъ **М. А. Рыкачевымъ** въ Отдѣленіи Физико-Математическихъ Наукъ 15 марта 1917 г.).

1) Н. В. Розе. Варіаціонная станція въ Нижне-Ольчедаевской Обсерваторіи графа И. Д. Моркова, по даннымъ Д. А. Смирнова, Р. Г. Абельса, Э. Ю. Гелина и Я. С. Безиковича.

2) Р. Г. Абельсъ. Магнитныя наблюденія, произведенныя въ 26 пунктахъ Подольской губерніи съ 7 сентября до 14 октября 1913 г.

3) Я. С. Безиковичъ. Магнитныя наблюденія, произведенныя въ 62 пунктахъ Подольской губерніи съ 19 августа до 10 октября 1913 г.

4) Э. Ю. Гелинъ. Магнитныя наблюденія, произведенныя въ 35 пунктахъ Подольской губерніи съ 19 августа до 4 октября 1913 г.

Введеніе академика М. А. Рыкачева, съ приложеніемъ магнитныхъ картъ Подольской губерніи.

Эта съемка могла состояться и, притомъ при весьма благопріятныхъ условіяхъ, благодаря инициативѣ и весьма существенному содѣйствію графа И. Д. Моркова, который пожелалъ установить въ своей Метеорологической Обсерваторіи въ Нижнемъ Ольчедаевѣ магнитографы и предложилъ

оплатить часть расходовъ по полевымъ работамъ. Комиссія поручила организацію съемки секретарю магнитной съемки Д. А. Смирнову. Согласно съ общимъ планомъ детальной съемки на Подольскую губернію требовалось 120 пунктовъ, которые были распредѣлены между 3-мя приглашенными наблюдателями, изъ которыхъ окончившіе курсъ университета Я. С. Безиковичъ и Э. Ю. Гелинъ были подготовлены къ наблюденіямъ и изслѣдовали свои приборы весною 1913 г. въ Павловскѣ; третьимъ наблюдателемъ былъ Р. Г. Абельсъ, физикъ Екатеринбургской Обсерваторіи.

Въ іюлѣ Д. А. Смирновъ установилъ въ Нижнемъ Ольчедаевѣ выписанные графомъ И. Д. Морковымъ магнитографы Эшенгагена, опредѣлилъ ихъ постоянныя величины и въ теченіе около мѣсяца произвелъ ряды абсолютныхъ опредѣленій магнитныхъ элементовъ, по которымъ были вычислены нормальныя положенія всѣхъ трехъ магнитографовъ; позднѣе нормальное положеніе этихъ приборовъ опредѣлялось послѣдовательно наблюдателями, производившими полевыя работы, а забота о полученіи фотографическихъ записей и отмѣтокъ на нихъ времени лежала на наблюдателяхъ Нижне-Ольчедаевской Обсерваторіи. До и послѣ поѣздки, согласно съ установленнымъ правиломъ, съемщики изслѣдовали свои приборы въ Константиновской Обсерваторіи въ Павловскѣ. Полевыя работы произведены всѣми тремя участниками въ теченіе менѣе двухъ мѣсяцевъ, съ конца августа до начала октября новаго стиля. Записи магнитографовъ въ Нижнемъ Ольчедаевѣ, послужившія основаніемъ для приведенія всѣхъ наблюденій къ эпохѣ средины сентября, обработаны Н. В. Розе; полевыя работы — самими наблюдателями. Въ упомянутыхъ статьяхъ авторы излагаютъ результаты съ приведеніемъ всѣхъ данныхъ, по которымъ можно судить о надежности окончательныхъ выводовъ. Всѣ наблюденія были въ бюро для провѣрки вычислены во вторую руку.

На основаніи полученныхъ данныхъ я построилъ магнитныя карты Подольской губерніи, которыя обнаружили большое число довольно значительныхъ аномалій, вслѣдствіе которыхъ изомагнитныя линіи получились весьма извилистыя и не похожія на стройную систему, въ какой онѣ представляются въ общемъ распредѣленіи на земной поверхности, при исключеніи мѣстныхъ аномалій.

На картѣ магнитнаго склоненія хотя и можно съ трудомъ подмѣтить увеличеніе западнаго магнитнаго склоненія отъ 0° на восточной границѣ губерніи до 2° на западной, но вмѣсто изогонъ, направляющихся приближенно вдоль меридіановъ, получился рядъ замкнутыхъ линій вдоль мѣстныхъ

максимумовъ и минимумовъ и весьма извилистыхъ между ними другихъ линій. Наиболѣе обширная аномалія съ наибольшимъ отклоненіемъ сѣвернаго конца магнитной стрѣлки къ западу находится въ сѣверовосточной части губерніи; максимумъ склоненія 4°9′ находится въ Литинѣ; здѣсь мѣстное отклоненіе къ западу достигаетъ около 3°; область сравнительно большого западнаго склоненія тянется въ видѣ полосы отъ Литина на ЮЮЗ на протяженіи около 45 верстъ къ мѣстечку Мытви, гдѣ отмѣченъ другой мѣстный максимумъ склоненія $3\frac{1}{2}$° W. Къ западу и сѣверозападу отсюда, въ области Летичева-Михалполя расположена область съ мѣстнымъ минимумомъ магнитнаго склоненія = 0°31′ W; здѣсь, слѣдовательно, стрѣлка отклоняется къ востоку отъ средняго положенія по наблюденіямъ сосѣднихъ станцій. Такое распредѣленіе магнитнаго склоненія могло бы быть объяснено присутствіемъ между упомянутыми областями полосы, заключающей въ себѣ нѣкоторую массу мягкаго желѣза. Другія двѣ сопряженныя области — одна съ отклоненіями къ западу, другая съ отклоненіями къ востоку — находятся южнѣе, въ восточной части губерніи; эти двѣ области находятся ближе другъ къ другу, и измѣненія склоненія здѣсь болѣе рѣзкія; наибольшее западное склоненіе 3°33′ W получилось въ станціи Степашка, тогда какъ въ разстояніи менѣе 20 верстъ, въ Тульчинѣ, склоненіе = 1°40′ E. Это — самое большое восточное склоненіе на протяженіи всей губерніи; на этомъ небольшомъ разстояніи склоненіе измѣнилось на $5\frac{1}{4}$°. Третья пара сопряженныхъ областей, съ западнымъ склоненіемъ 2°22′ въ одной и съ восточнымъ склоненіемъ 0°47′ въ другой, обнаружена на юговосточномъ выступѣ границы губерніи. Къ западу отсюда имѣются еще такія же аномаліи со склоненіями 2°3′ W въ Саражинкѣ и 0°49′ E въ Саражиночкѣ, при разстояніи между этими пунктами не болѣе 15 верстъ; остальныя аномаліи незначительны.

На картѣ магнитнаго наклоненія, на сѣверѣ губерніи, въ той области, гдѣ находятся максимумъ и мѣстный минимумъ западнаго склоненія, оказывается мѣстный максимумъ магнитнаго наклоненія; такое увеличеніе здѣсь наклоненія также могло бы быть объяснено присутствіемъ упомянутой полосы съ мягкимъ желѣзомъ между областями положительной и отрицательной аномалій магнитнаго склоненія. Къ востоку отъ этого максимума наклоненія, на границѣ губерніи въ Калиновкѣ получился мѣстный минимумъ наклоненія 61°45′, а въ 70 верстахъ къ югу отъ этого минимума, въ Рахнахъ Лѣсовыхъ, находится максимальное во всей губерніи наклоненіе 64°22′; такое распредѣленіе магнитнаго наклоненія могло бы быть объяснено при-

сутствіемъ намагниченной массы желѣза съ сѣвернымъ полюсомъ въ Калиновкѣ и южнымъ въ Рахнахъ Лѣсовыхъ; замѣтимъ, что сѣверный полюсъ въ Калиновкѣ способствовалъ бы увеличенію западнаго склоненія въ Литинѣ, гдѣ, какъ мы видѣли, наблюдался максимумъ западнаго склоненія. Говоря о распредѣленіи желѣзныхъ массъ, которыя могли бы объяснить замѣченныя аномаліи, я, конечно, вовсе не предполагаю, что дѣйствительно такія массы здѣсь залегаютъ; я только хотѣлъ показать наглядно, въ какой взаимной связи находятся обнаруженныя аномаліи; геологическое строеніе не даетъ повода ожидать здѣсь присутствія значительныхъ массъ желѣза; возможны и другія причины аномалій, напримѣръ процессы, вызывающіе электрическіе токи. Другой мѣстный максимумъ наклоненія 64°14′ находится еще южнѣе въ Малой Кирѣевкѣ, а къ западу отсюда менѣе чѣмъ въ 30 верстахъ, въ Дохнѣ, находится мѣстный минимумъ 61°51′; эти и другія подобныя аномаліи, менѣе значительныя обусловливаютъ весьма извилистый видъ изоклинъ.

На картѣ распредѣленія горизонтальнаго напряженія земного магнетизма усматривается въ общемъ увеличеніе горизонтальной составляющей отъ 2.08 мм. мг. с. на сѣверѣ до 2.19 мм. мг. с. на югѣ; но и здѣсь обнаруживается большое число аномалій, изъ которыхъ почти всѣ повторяются въ тѣхъ же мѣстахъ, какъ и на картахъ магнитнаго склоненія и наклоненія, при чемъ почти вездѣ, гдѣ отмѣчено увеличеніе наклоненія, замѣчается уменьшеніе горизонтальнаго напряженія, и, наоборотъ, гдѣ наклоненіе мало — горизонтальная составляющая получилась большая. Въ Калиновкѣ, гдѣ отмѣченъ мѣстный минимумъ наклоненія, замѣчается мѣстный максимумъ горизонтальной составляющей 2,1544 мм. мг. с.; къ западу отъ Калиновки въ Кожуховѣ и въ Летичевѣ, внутри области увеличеннаго магнитнаго наклоненія наблюдались малыя величины горизонтальнаго напряженія: 2,0345 и 2,0375. Въ Рахманахъ Лѣсовыхъ, гдѣ отмѣчено наибольшее во всей губерніи наклоненіе, горизонтальное напряженіе оказалось наименьшимъ во всей губерніи, а именно 2,0191, между тѣмъ какъ даже на сѣверной границѣ губерніи нигдѣ не было горизонтальнаго напряженія менѣе 2,06 мм. мг. с. Подобнымъ образомъ магнитному максимуму наклоненія въ Малой Кирѣевкѣ соотвѣтствуетъ мѣстный минимумъ горизонтальнаго напряженія 2,0499, а мѣстному минимуму наклоненія въ Дохно — мѣстный максимумъ горизонтальной составляющей 2,1883.

Наибольшая во всей губерніи горизонтальная составляющая 2,2095 мм. мг. с. наблюдалась на юговостокѣ, въ Байбуновкѣ, гдѣ отмѣ-

ченъ и мѣстный минимумъ наклоненія; къ югу отсюда въ разстояніи менѣе 20 верстъ, въ Гольмѣ наблюдался мѣстный минимумъ горизонтальнаго напряженія 2,0947 при максимумѣ наклоненія. Всѣ эти систематическія отношенія между горизонтальной составляющей и магнитнымъ наклоненіемъ свидѣтельствуютъ, что здѣсь не можетъ быть рѣчи о случайной ошибкѣ въ наблюденіяхъ; мы несомнѣнно здѣсь имѣемъ дѣло съ дѣйствительными значительными аномаліями.

Сравненіе данныхъ 1913 г. съ наблюденіями, произведенными Н. И. Смирновымъ въ 1876 г. и В. Х. Дубинскимъ въ 1895 г. даютъ возможность опредѣлить вѣковой ходъ магнитныхъ элементовъ въ Подольской губерніи.

На сѣверѣ губерніи въ Винницѣ и Проскуровѣ имѣются наблюденія Н. И. Смирнова въ 1876 г., Д. А. Смирнова въ 1905 г. и Я. С. Безиковича въ 1913 г. По этимъ даннымъ получается слѣдующій вѣковой ходъ:

| За періодъ. | Среднія измѣненія за годъ. Склоненія. | Наклоненія. | Горизонтальныя напряженія. |
|---|---|---|---|
| 1876,7—1905,5. Винница. . . . . . | —4′,9 | —0′,5 | +0,0034 мм. мг. с. |
| 1876,7—1905,5. Проскуровъ . . . | —5,0 | —0,8 | +0,0031 » » » |
| Въ среднемъ выводѣ. . . | —4′,9 | —0′,6 | +0,0034 мм. мг. с. |
| 1905,5—1913.7. Винница. . . . . | —6′,4 | +2′,0 | —0,0024 мм. мг. с. |
| 1905,5—1913,7. Проскуровъ . . . | —7,7 | +2,4 | —0,0017 » » » |
| Въ среднемъ выводѣ. . . | —7′,0 | +2′,2 | —0,0020 мм. мг. с. |

На югѣ губерніи, въ Каменецъ-Подольскѣ и въ Хотинѣ произведены наблюденія В. Х. Дубинскимъ въ 1895 г. и Я. С. Безиковичемъ въ 1913; на основаніи этихъ данныхъ найденъ слѣдующій вѣковой ходъ:

| За періодъ. | Среднія измѣненія за годъ. Склоненія. | Наклоненія. | Горизонтальныя напряженія. |
|---|---|---|---|
| 1895,5—1913,7. Каменецъ-Подольскъ . . . . | —5′,8 | +0′,37 | —0,0006 мм. мг. с. |
| Хотинъ . . . . . . | —6,0 | +0,27 | —0,0005 » » » |
| Въ среднемъ выводѣ. . . | —5′,9 | +0′,32 | —0,0005 мм. мг. с. |

Въ виду того, что магнитныя карты Подольской губерніи представляютъ интересъ для западнаго фронта, крайне желательно, чтобы представляемый трудъ былъ напечатанъ при возможности безъ промедленія.

Положено напечатать въ «Запискахъ Академіи Наукъ» въ выпускѣ 7 «Магнитной съемки Россійской Имперіи».

---

Извѣстія Академіи Наукъ. 1917.

(Bulletin de l'Académie des Sciences).

# Исмаилитскія рукописи Азіатскаго Музея.

## (Собраніе И. Зарубина, 1916 г.).

В. А. Иванова.

(Представлено Директоромъ Азіатскаго Музея въ засѣданіи Историческихъ Наукъ и Филологіи 11 января 1917 г.).

Монгольское нашествіе, разорившее главный оплотъ исмаилитовъ Персіи — Аламутъ, не могло совершенно уничтожить ученіе столь распространненой и популярной секты. Исмаилизмъ продолжалъ жить, хотя исторію послѣ-монгольскаго періода его врядъ-ли скоро удастся возстановить въ деталяхъ. Являясь однимъ изъ самыхъ крупныхъ проявленій основныхъ религіозныхъ воззрѣній Персіи и странъ, находившихся подъ ея культурнымъ вліяніемъ, исмаилизмъ сохранился въ ней и до сихъ поръ[1], а въ Индіи, куда онъ перешелъ въ средніе вѣка, претерпѣвъ разныя мѣстныя измѣненія, пока совершенно неизученныя, онъ превратился въ религію богатаго класса, одного изъ самыхъ культурныхъ въ Индіи, касты торговцевъ и банкировъ, называемыхъ обыкновенно خواجه[2].

[1] Въ Персіи много живетъ исмаилитовъ въ южномъ Хурасанѣ, около Каина, гдѣ въ большой деревнѣ Седэ (سده) находится резиденція ихъ духовнаго главы (въ 1912 г. имъ былъ нѣкій Мурадъ-Мирза); исмаилитовъ также немало и въ другихъ частяхъ Персіи; я встрѣчалъ ихъ въ Ширазѣ и Керманшахѣ; Мурадъ-Мирза, въ личной бесѣдѣ, увѣрялъ меня, что его послѣдователи имѣются также и въ предѣлахъ Афганистана, Туркестана и Месопотаміи.

[2] Объ индійскомъ исмаилизмѣ см. интересную замѣтку حسن نظامی, извѣстнаго мусульманскаго дѣятеля Индіи, въ حالات شمس تبریز (изд. въ گجرات Punjab, 1910, стр. 50 и сл.). Во время моего путешествія по Индіи мнѣ не разъ приходилось слышать о существованіи въ Бомбеѣ «исмаилитскаго клуба», дѣятельность котораго, между прочимъ, заключается въ изданіи религіозныхъ книгъ секты. Однако всѣ попытки завязать письменныя сношенія съ этимъ клубомъ пока не увѣнчались успѣхомъ. О классѣ «ходжэ» въ разныхъ провинціяхъ Индіи см. соотвѣтственные §§ въ Census of India Reports, особенно — Bombay Presidency.

Основныя концепціи исмаилизма извѣстны или изъ скудныхъ деталями изложеній мусульманскихъ авторовъ[1], или изъ сохранившихся документовъ ученій западныхъ представителей секты[2]. Между тѣмъ, хотя восточный (персидскій) и западный (сирійско-африканскій) исмаилизмъ постоянно отожествляются и пока еще совсѣмъ не возникалъ вопросъ объ ихъ различіи, самый расколъ между этими частями секты, возникшій въ VI в. h. — въ особенности такъ называемая قيامة القيامات — врядъ-ли былъ вызванъ исключительно династическими спорами. а не гораздо болѣе глубокими органическими причинами, повидимому, различіемъ въ нѣкоторыхъ принципіальныхъ тенденціяхъ. И этотъ расколъ врядъ-ли остался безъ вліянія на дальнѣйшую судьбу ученія, еще болѣе толкнувъ персидскій исмаилизмъ къ болѣе крайнимъ, чисто религіознымъ, а не философскимъ, какъ на западѣ, воззрѣніямъ, рѣзко расходящимся съ исламомъ. Примѣръ такого различія въ пониманіи основныхъ проблемъ виденъ хотя бы въ امّ الكتاب. Эти воззрѣнія ближе всего напоминаютъ ученія нусайритовъ[3], отъ которыхъ западный исмаилизмъ рѣзко себя отмежевывалъ[4], а также вѣрованія «Алииллаhи» въ Персіи[5] и современнаго шіитскаго дервишества.

Поэтому небольшая коллекція исмаилитскихъ рукописей, привезенная весной 1916 г. изъ Рушана и Шугнана, съ верховьевъ Аму-Дарьи, И. И.

---

[1] См. كتاب بيان الاديان ed. Schefer, Chrestomatie Persane, v. I (1883). p. 158 слѣд. (тексты); Schahristâni, كتاب ملل ونحل пер. Haarbrücker'a, v. I (1850), p. 219—230; Dabistân-ul-Madhâhib, tr. by D. Shea and A. Troyer, v. II (1843), p. 397 sq. Данныя главнымъ образомъ по исторіи секты можно найти въ трудахъ مستوفى قزوينى ‛جوينى, رشيد الدين, а также иногда въ біографич. сборникахъ, при изложеніи біографіи Насир-и-Хусрау, какъ напр. у Dawlat-shâh, Tadhkiratu-sh-shu'arâ, ed. E. Browne, 1901. (Pers. Hist. texts, v. I, pp. 61—64); много удѣляетъ вниманія біографіи Н. Х. — آتش كده [Bby, 1277, p. 187 sq.]. См. также энциклопедіи بوستان السياحة lit. Tehr. 1310, p. 35—41 и طرائق الحقائق lit. Tehr. 1318, II, p. 106—109.

[2] Главныя сочиненія: S. de Sacy, Exposé de la religion des druzes, 2 vv. 1838. — S. Guyard, Fragments relatifs à la doctrine des Ismaélis, 1874; сюда же, кромѣ другихъ работъ того же Guyard'a, Defrémery и др., относятся интересныя данныя Ибнъ-Хальдуна въ مقدمات, (de Slane, Prolégomènes, v. I, p. 409). Какъ сводка всего приведеннаго въ извѣстность матеріала можетъ быть указано: E. Browne, A literary History of Persia, v. I (1902), pp. 406—415, и v. II (1906) — pp. 197—199. См. также «Assassins», въ The Encyclopaedia of Islam, v. I, p. 491—492. Въ этихъ трудахъ указана и старая библіографія.

[3] См. René Dussaud, Histoire et Religion des Noṣairis, 1900 (B. de l'École des Hautes Études) а также работы Lammens'a въ Revue de l'Orient Chrétien, 1902 — pp. 452—477 и 1899 — pp. 572—590 и 1900 — pp. 90—117, 303—318 и 423—444. Кромѣ того طرائق الحقائق lit. Tehr. 1318, II, p. 109 и сл.

[4] См. S. Guyard, Le Fetwâ d'Ibn Taimiyyah sur les Noṣairis, Journ. As. VI série, t. 18, p. 158—198.

[5] В. Минорскій, Матеріалы для изученія персидской секты «Люди истины», Москва, 1911, гдѣ указана вся скудная библіографія вопроса.

Зарубинымъ является для Азіатскаго Музея чрезвычайно цѣннымъ пріобрѣтеніемъ, значеніе котораго не можетъ быть преувеличено. Предлагаемый предварительный очеркъ, служащій исключительно цѣлямъ каталогизаціи, разумѣется, отнюдь не можетъ исчерпать огромный запасъ имѣющихся въ коллекціи свѣдѣній.

Эти новые матеріалы не только пополняютъ то немногое, что извѣстно объ ученіи секты, но иногда даютъ очень интересные намеки на явленія обще-культурной жизни мусульманской Персіи, далеко выходящія за предѣлы религіознаго быта сектантской общины. Такъ, одной изъ наиболѣе интересныхъ сторонъ этихъ матеріаловъ является постоянное подчеркиваніе родства исмаилизма съ суфизмомъ. Если принять во вниманіе то центральное положеніе, которое суфійское міросозерцаніе занимаетъ въ исторіи культуры не только Персіи, но и другихъ народовъ, находившихся подъ вліяніемъ персидской литературы, а также вообще родственность идей суфизма (если отбросить всю символическую и неоплатонистическую шелуху), представленіямъ крайняго шіизма, что уже бросилось въ глаза Ибнъ-Хальдуну[1], то этотъ фактъ признанія сектантами сходства обоихъ ученій можетъ дать объясненіе многимъ явленіямъ религіозной жизни ислама. Въ особенности интересныя сопоставленія возможны для исторіи дервишества, которое въ настоящее время, несмотря на полную неизмѣнность бытовыхъ своихъ условій (какъ свидѣтельствуютъ многочисленныя жизнеописанія святыхъ), оказывается совершенно чуждымъ всему тому «суфизму», который туземными схоластами и основывающейся на нихъ европейской наукой, врядъ-ли сколько нибудь основательно, считался истиннымъ содержаніемъ столь древнихъ явленій, какъ аскетизмъ, странствующее монашество и т. п. Однако этотъ вопросъ, какъ совершенно пока неизслѣдованный, былъ открытъ всегда разнаго рода необоснованнымъ гипотезамъ, которыя здѣсь разбирать было бы неумѣстно.

Персидское происхожденіе большей части сочиненій этой коллекціи можно считать вполнѣ опредѣленнымъ, не только если разбирать ихъ съ точки зрѣнія общаго направленія, упоминаемыхъ мѣстностей, стиля и т. п., но и благодаря отсутствію въ нихъ какихъ-либо намековъ на событія, извѣстныя изъ исторіи западнаго исмаилизма.

Нахожденіе этихъ книгъ въ мѣстностяхъ, столь далекихъ отъ собственно персидскихъ областей, можно объяснить занесеніемъ ихъ паломниками

[1] См. Prolégomènes, v. II, p. 190 и v. III, p. 103—106. На это обратилъ вниманіе не только Guyard (Fragments, p. 2, прим. 2), но и такой знатокъ персидской литературы, какъ H. Ethé (Grundriss d. I. Ph., v. II, p. 279).

изъ исмаилитскихъ центровъ, находившихся въ Персіи, или же, что гораздо менѣе вѣроятно, паломниками, проходившими на пути въ Индію черезъ области, заселенныя персидскими исмаилитами, такъ какъ страны между верхнимъ теченіемъ Аму-Дарьи и бассейномъ Инда — Читраль, Ясинъ, долина рѣки Суата и т. п., населенныя разбойничьими племенами кафировъ и патановъ, врядъ-ли всегда были легко проходимы.

Эти книги обнаруживаютъ самыя разнообразныя тенденціи авторовъ, начиная отъ самаго строгаго и яснаго изложенія вѣрованій, какъ, напр. въ هفت باب, и кончая самыми фантастическими построеніями въ امّ الكتاب. Особой группой въ этой коллекціи являются сочиненія дидактическаго характера, близкія суфійскимъ, въ которыхъ сектантскій элементъ подчеркнутъ очень слабо. Таковы почти всѣ сочиненія, приписываемыя (большей частью неосновательно) Насир-и-Хусрау.

Кромѣ чисто исмаилитскихъ книгъ, въ этой коллекціи имѣется нѣсколько суфійскихъ и шіитскихъ сочиненій, чтимыхъ и сектантами — диванъ Шемс-и-Тебризи, очень страннаго въ отношеніи культа святого[1], весьма популярнаго у крайне-шіитскихъ сектъ Персіи и Индіи, كتاب فارغ — одна изъ популярнѣйшихъ книгъ шіитовъ Персіи, шіитскіе разсказы о подвигахъ Али и сочиненіе Фейзи (فيضى), извѣстнаго индійскаго поэта временъ Акбара, сподвижника этого Великаго Могола въ его религіозныхъ реформахъ, — مركز الادوار.

Такимъ образомъ и эти добавочныя книги не носятъ случайнаго характера по отношенію къ міровоззрѣнію сектантовъ.

## № 1. امّ الكتاب

Изложеніе космогоническихъ представленій крайняго шіизма, носящее исключительно фантастическій характеръ и совершенно не опредѣляющее своего отношенія къ исмаилизму. Связь съ послѣднимъ можно видѣть только въ слѣдующихъ словахъ (f. 26v):

---

[1] О культѣ Шемса Тебризи въ Мультанѣ, гдѣ онъ почитается не только мусульманами, но и индусами подъ именемъ Keshûpuri, см. Provincial Gazeteers of India — Multan, особенно за 1884 г. с. 53; Census of India Report, Punjab and North-Western Provinces, 1891, 1901 и 1911 — секту Shamsi. (Не могу указать страницы, такъ какъ этихъ книгъ нѣтъ въ Петроградѣ). Также замѣтку въ цитированной выше брошюрѣ حالات شمس تبريز, авторъ которой — حسن نظامى — считаетъ принадлежность этого культа къ исмаилизму несомнѣнной. О родственной этому культу сектѣ Ayipanth въ сѣв.-зап. Индіи см. J. A. S. B., 1913, v. IX, № 2 (February), p. XXV.

مذهب اسماعیلی آنست که فرزندان ابو الخطاب نهاده اند که تن خود را بفدای فرزندان جعفر صادق اسماعیل کردند که در دور دوائر بماند...

Кромѣ этого мѣста исмаилизмъ и Исмаилъ не упоминаются нигдѣ. Однако общность большей части принциповъ вѣрованій и consensus вѣрующихъ туземцевъ даютъ основаніе всетаки считать эту книгу исмаилитской. Ея происхожденіе, время написанія и т. п. очень трудно опредѣлить изъ имѣющихся данныхъ. Слова قال الجابر ابن عبد الله, помѣщенныя послѣ славословія Богу, въ началѣ книги, т. е. тамъ, гдѣ обыкновенно ставится имя автора, врядъ ли обозначаютъ что-нибудь иное, чѣмъ راوی перваго разсказа, такъ какъ излагаемыя въ книгѣ вѣрованія образуютъ очень сложную и развитую систему шіитскихъ представленій, врядъ-ли уже сложившихся въ столь крайнія формы въ концѣ I вѣка h., къ которому относится повѣствованіе.

Внутреннія данныя книги слишкомъ бѣдны историческими намеками, чтобы можно было высказаться въ томъ или другомъ смыслѣ съ увѣренностью. Трудно даже сказать, является ли эта книга переводомъ какого-нибудь арабскаго сочиненія, или возникла на персидскомъ языкѣ. Стиль — народный, совершенно простой и безыскуственный, а арабскія цитаты иногда очень исковерканы, такъ что очень трудно заподозрить литературное происхожденіе книги. Самая сумбурность и хаотичность мысли скорѣе всего даетъ поводъ предположить, что здѣсь мы имѣемъ дѣло со случайно записанной кѣмъ-нибудь, быть можетъ весьма давно, народной традиціей. Этимъ, вѣроятно, и объясняются явные слѣды немусульманскихъ вліяній, которыхъ такъ много въ этихъ вѣрованіяхъ, и которые были бы врядъ-ли столь рѣзки при богословской и литературной ихъ обработкѣ.

Языкъ — очень неопредѣленный, вѣроятно въ виду своей провинціальности, доказательствомъ которой часто являются слова, совершенно неупотребительныя въ обыкновенномъ литературномъ и богословскомъ персидскомъ языкѣ. Нѣкоторые архаизмы, однако, а также упоминаніе монетъ دانك (f. 91 и 91v) и دینار (f. 91) врядъ-ли позволяютъ настойчиво считать сочиненіе очень новымъ, даже независимо отъ содержанія.

Изъ географическихъ намековъ очень трудно вынести какое-нибудь опредѣленное заключеніе, такъ какъ авторъ, видимо, совсѣмъ не указываетъ мѣстности, гдѣ онъ живетъ. Однако, сопоставляя эти отдѣльныя названія, можно скорѣе всего склониться къ выводу, что авторъ находился именно тамъ, откуда была вывезена эта рукопись, т. е. въ сѣверо-восточномъ Афганистанѣ, или у Памировъ. Это видно изъ того, что онъ хорошо

различаетъ такой, собственно очень мало извѣстный, языкъ, какъ гальча—گرجی, знаетъ سندی. صورتی — индійскія нарѣчія, упоминаетъ Тибетъ, который очень рѣдко встрѣчается въ обыкновенныхъ мусульманскихъ книгахъ[1]. За то его представленія о западныхъ нарѣчіяхъ не такъ отчетливы, какъ напр., видно изъ указываемаго имъ особаго языка سقلانی т. е. аскалонскаго. Однако, то обстоятельство, что при отсутствіи упоминанія европейскихъ народовъ вообще постоянно въ такихъ перечисленіяхъ фигурируютъ русскіе и русскій языкъ, сразу сбиваетъ всѣ соображенія, такъ какъ это можетъ быть только завѣдомой позднѣйшей вставкой, — но насколько? — Всѣ ли эти языки, или только русскій? — Вошли ли эти названія заново, или замѣстили собой старыя, непонятныя и чуждыя новому поколѣнію? Если такъ, то не происходили-ли въ такой же мѣрѣ и другія деформаціи сочиненія? — На эти вопросы и цѣлый рядъ другихъ, могущихъ въ изобиліи возникнуть чуть ли не на каждой страницѣ этой странной и крайне интересной книги, врядъ-ли легко могутъ найтись отвѣты.

Изложеніе разныхъ религіозныхъ вопросовъ здѣсь вправлено въ рамку діалога между имамомъ محمد باقر, котораго авторъ называетъ постоянно باقر العلم, и его почитателями جابر بن عبد الله انصاری، ابو الخالد کابلی, и др. Раскрытіе этихъ сокровенныхъ тайнъ всегда сопровождается указаніями на необходимость свято ихъ хранить. Всѣ онѣ сводятся къ манихейско-библейскому, быть можетъ со слегка неоплатоническимъ оттѣнкомъ, объясненію творенія міра, въ своеобразномъ ультра-религіозномъ и спиритуалистическомъ пониманіи его. Въ связи съ этимъ стоитъ и истолкованіе мистическаго значенія отдѣльныхъ буквъ, изреченій и проч., — то, что обыкновенно опредѣляется сектантами всѣхъ видовъ терминомъ تاویل, «истолкованіе истиннаго смысла», и что обыкновенно заполняетъ у нихъ то мѣсто, которое у другихъ народовъ отводится попыткамъ философіи[2].

Подраздѣленій на главы нѣтъ, а отдѣльныя части діалога обыкновенно очень тѣсно слиты между собой, такъ что книга извнѣ какъ-бы представляетъ одно цѣлое. Какъ сказано было выше, отсутствіе намековъ на историческія лица или событія и т. п. не даетъ возможности точно датировать сочиненіе. Изъ упоминаемыхъ книгъ — کتبها (f. 161v, 179v) и тайныхъ

---

[1] Въ противоположность столь популярному Хотану.

[2] Содержаніе этого сочиненія слишкомъ сложно и запутано, чтобы изложить его вполнѣ исчерпывающимъ образомъ въ немногихъ словахъ или цитатахъ. Поэтому я предполагаю сдѣлать это въ видѣ отдѣльнаго очерка.

книгъ كتابهای نهان, (f. 206) авторъ называетъ лишь[1]: كتاب اخبارات (f. 162), محکم الکتاب (f. 207) и كتاب عشر مقالات (f. 124)[2].

Рукопись новая, полная, дата 1296 г. h.

Начало книги: بسم الله و بالله و من الله هذا مناجات نامه و يسرّ و يعلن حساب الموت و الحيات و الدرجات و صفت نور النبى فقال[3] الجابر ابن عبد الله نورٌ من المقالات امّ الکتاب سراج امام مبين محمد الباقر عليه السلام......

Конецъ: ...تمّت الکتاب بعون الملك الوهاب

Переписчикъ: سيد الفت شاه ولد سيد حکومت شاه.
Бумага, почти вездѣ — плохая, глянцевая, туркестанская.
Почеркъ — грубый туркестанскій ملائى.
Размѣръ ff. 210,—13,5×10 и 10×6,5 см., по 9 строкъ на страницѣ, почти вездѣ текстъ обведенъ красной полосой.

## № 2. وجه دين

Краткое изложеніе внѣшней стороны исмаилизма, его молитвъ, вѣрованій, праздниковъ, предписаній, а также толкованіе нѣкоторыхъ особо важныхъ религіозныхъ формулъ.

Степень «еретичности» очень небольшая, нѣтъ полемическихъ выпадовъ противъ ортодоксіи. Вѣроятно, это сочиненіе предназначено для начальнаго ознакомленія съ догматами секты. Его названіе وجه دين дано ему по слѣдующему поводу (f. 4):

و نام نهاديم مر اين کتابرا روى دين از بهر آنکه همه چيزهارا مردم بروى توان شناخت و خردمنديکه اين کتابرا بخواند دين‌را بشناسد و بر شناخته کار کند و مزد کاررا سزاوار شود بخوشنودى ايزد تعالى

Книга раздѣляется на 51 گفتار и ея оглавленіе (f. 4, 4v, 5, 5v) даетъ полное представленіе о содержаніи:



[1] Всѣхъ этихъ книгъ у Хаджи Халифэ нѣтъ, а издаваемый въ Bibliotheca Indica كشف الحجوب و الاستار عن اسماء الکتب و الاسفار, соч. الکنتورى, еще не вышелъ до этихъ буквъ.
[2] Это будто бы изрѣченія самого Али.
[3] См. выше.

Дата сочиненія и имя автора не указаны, но сектанты считаютъ эту книгу произведеніемъ Насир-и-Хусроу, что подтверждается литературными извѣстіями[2], а также самымъ языкомъ книги, очень старымъ, и близостью воззрѣній, излагаемыхъ въ ней, къ представленіямъ исмаилизма.

[1] دیت = вира, плата за пролитую кровь.

[2] Самый старый источникъ, подтверждающій авторство Насир-и-Хусроу (485 г. h.), کتاب بیان الادیان, см. C. Schefer, Chrestomathie Persane, v. I (Paris 1883), p. 161 (текстъ) Dawlatshâh не упоминаетъ этой книги въ числѣ сочиненій Н. Х. Также не упоминаетъ о وجه دین E. Browne, а Ethé (Grundriss d. I. Ph. v. II, 280) считаетъ ее потерянной.

Рукопись полная, датированная 1 رجب 1324 г. h.

Начало: حمد وسپاس مر افریدهکاربرا که عالم پیدارا از عالم پنهان پدید آوریده....

Конецъ (f. 192v) این گفتار پنجاه (sic) تمام کردیم مرین کتابرا و تمام کردن و یکم ...... و مؤمنانرا باید که بدانش کار کنند تا سر انجام کار ایشان‌را خدای تعالی و رسول صلعم بینند تا فردا خجل نمانند .... تمت الکتاب وحه الدّین

Переписчикъ: سید شهزاده محمد.
Бумага: всюду одинаковая туркестанская, глянцевая, желтоватая.
Почеркъ: довольно изящный среднеазіатскій наста'ликъ.
Размѣръ: ff. 193, по 24,5×14,5 и 19×9 см., по 15 строкъ на страницѣ.

## № 3. هفت باب

Авторъ: ابو معین ناصر خسرو

Изложеніе системы исмаилитскихъ вѣрованій, краткое и не очень глубокое, но стройное и ясное по своему плану.

Насир-и-Хусроу, которому это сочиненіе приписывается и біографія, или автобіографія[1] котораго является содержаніемъ первой главы, врядъ-ли могъ быть дѣйствительнымъ авторомъ этой книги, такъ какъ нѣкоторые анахронизмы указываютъ на несравненно болѣе позднее время ея составленія. Такъ, напримѣръ, حسن صباح нѣсколько разъ называется جدّم (ff. 11, 64 etc.), чего, конечно, Насир-и-Хусроу не могъ сказать. На f. 14v упоминается فخر الدین رازی, жившій столѣтіемъ позже Насир-и-Хусроу. Далѣе (f. 54), есть ссылка на книгу لطائف الطوائف, написанную علی ابن حسین واعظ کاشفی не ранѣе 937 г. h., т. е. болѣе, чѣмъ черезъ четыреста лѣтъ послѣ смерти Насир-и-Хусроу. На ff. 64, 64v и 65 исчисляются исмаилитскіе имамы, начиная съ مستنصر بالله. Но называются еще 19 именъ послѣ رکن الدین خورشاه, который, по дошедшимъ историческимъ извѣстіямъ, основаннымъ, очень возможно, на историческихъ сочиненіяхъ самихъ исмаилитовъ, а также засвидѣтельствованнымъ вполнѣ надежными мусульманскими историками, погибъ въ плѣну у монголовъ вскорѣ послѣ паденія Аламута. Разумѣется, всякія رسالة являются наиболѣе подвержен-

---

[1] Вопросъ о біографіи Н. Х. очень хорошо разработанъ у E. Browne'a A lit. Hist. of Persia, v. II. pp. 218—220. Также у Ethé, Grundriss d. I. Ph., v. II, pp. 278—281. Интересно было бы установить, не есть-ли هفت باب та رسالة, на которую ссылается въ вопросахъ біографіи авторъ طرائق الحقائق, ч. II, стр. 248 (Tehr. 1318).

ными порчѣ и перепутыванію мѣстами въ книгѣ, и, сверхъ того, онѣ часто пополняются переписчиками. Однако наличность другихъ анахронизмовъ заставляетъ отнестись къ нимъ съ особой осторожностью.

На ff. 80v, 81 и 81v разсказывается о совершившемся въ Аламутѣ чудѣ, великой тайнѣ проявленія божества, называемой قيامة القيامات—объявленія себя инкарнаціей Бога-Али—однимъ изъ потомковъ حسن صباح, носившимъ имя Хасана (حسن على[1] ذكره السلام). Это событіе относится къ 17 رمضان 559 г. h.[2].

Всѣ эти анахронизмы дѣлаютъ авторство Насир-и-Хусроу совершенно непріемлемымъ.

Очень сомнительна и его автобіографія, излагаемая въ первой главѣ: Насир-и-Хусрау проходитъ съ дѣтства полный курсъ богословскихъ наукъ, необходимыхъ ученому теологу. Онъ съ «легкостью» находитъ разницу между сочиненіями имама رضا и Мухаммада Шайбани (f. 4v); онъ изучаетъ около 700(!) тефсировъ (f. 5) и къ 32 годамъ становится знатокомъ всѣхъ религій. Шесть лѣтъ онъ размышляетъ надъ Библіей, Евангеліемъ и т. д., постигаетъ منطق اكبر حكيم جاماسى[3], медицину и другія науки, знакомится съ какой-то книгой[4] كتاب قسطا بن لوق (f. 5v). Къ 72 годамъ, постигнувъ все это, онъ познаЛъ: معلوم شد كه هيچ معلوم نشد. Какъ это ни странно при такихъ условіяхъ, но онъ рѣшается тогда на столь непосильное для семидесяти-двухлѣтняго старика предпріятіе, какъ путешествіе въ Мекку[5].

Если авторъ سفر نامه и Насир-и-Хусроу — исмаилитскій проповѣдникъ—одно лицо, то это происходитъ въ 437 г. h. и, такимъ образомъ, онъ долженъ былъ родиться въ 365 г. h., тогда какъ въ диванѣ Насир-и-Хусроу, отношеніе котораго къ Насиру-проповѣднику исмаилизма не подлежитъ сомнѣнію, сказано о рожденіи въ 394 г. h.[6].

---

[1] Этотъ титулъ, или благословеніе, прибавляется къ имени всѣхъ вообще имамовъ, являвшихся дѣйствительными воплощеніями божества и оставлявшими по себѣ потомство (امام مستقر).

[2] См. E. Browne. A literary history of Persia, v. II, 454.

[3] Я не могъ отыскать этого сочиненія ни въ одномъ изъ извѣстныхъ мнѣ мусульманскихъ библіографическихъ указателей. Быть можетъ это какая-нибудь зороастрійская книга, вродѣ احكام جاماسبى (Grundr. d. I. Ph., v. II, p. 124) или Jâmâsp-nâmak (тамъ-же, p. 110).

[4] Ср. И. Крачковскій въ ХВ, IV, 305 и Brockelmann, I, 204.

[5] До сихъ поръ эта автобіографія почти буквально совпадаетъ съ соотвѣтственной частью آتش كده (Bby, 1277, p. 187): однако дальше между ними нѣтъ почти ничего общаго.

[6] См. E. Browne, Op. cit., v. II, p. 226; Ethé, Grundriss d. I. Ph., v. II, p. 278.

Въ Египтѣ онъ встрѣчаетъ حسن صباح[1], по просьбѣ котораго на одной изъ аудіенцій (на которой, повидимому, они оба присутствовали)[2] مستنصر بالله назначаетъ его въ Бадахшанъ.

О дальнѣйшей судьбѣ Насир-и-Хусроу ничего не говорится, почему можно подумать, что هفت باب было имъ написано сейчасъ же послѣ этихъ событій.

Книга раздѣляется на семь главъ, откуда, вѣроятно, и ея названіе:

| | |
|---|---|
| f. 4. | ۱ در بيان احوال اين بندهٔ كمترين بندكان دعوت هادية مهدية اسماعيليه |
| f. 11v. | ۲ در ابطال مذاهب هفتاد و سه[3] فرقهٔ اهل عالم |
| f. 28v. | ۳ در بيان آنكه درينعالم بجز اينطايفهٔ محقّهٔ اسماعيليان هيچ فريقهٔ ديكر ناجى نيستند |
| f. 65v. | ۴ در معنى نبوت و وصايت و تأويل و تنزيل فرقان |
| f. 72. | ۵ در باز نمودن امامت و دور ستر و كشف و معنئ قيامت قيامات |
| f. 101. | ۶ در نمودن عالم جسمانى و روحانى و مبداء و معا |
| f. 105v. | ۷ در باز نمودن بعضى از تاويلات و فوايد متفرقه |

Вторая глава почти цѣликомъ посвящена полемикѣ не только съ суннизмомъ, но и съ шіизмомъ, и проводится въ очень напряженномъ духѣ.

Появляются совершенно особенныя лица, какъ, напримѣръ во время Адама — ملك شوليم يعنى شيث; во время Ноя — ملك يزداق, при Авраамѣ — مولانا ملك السلام (Мельхиседекъ?). При Моисеѣ такимъ имамомъ, воплощеніемъ божества, считается ذو القرنين, подъ которымъ обыкновенно подразумѣвается Александръ Македонскій. Во время Іисуса — مولانا معد — имя одного изъ старо-арабскихъ идоловъ (?).

Интересны указанія другихъ исмаилитскихъ книгъ: f. 81v كنز الغرائب, судя по контексту — несомнѣнно исмаилитская; f. 88 روضة التسليم — то-же. Далѣе упоминается (f. 88v) عمدة الطالب, про которую авторъ говоритъ, что она از كتب اولاد بيغمبر است и (f. 100) مناقب از امام محمد باقر, судя по цитатѣ, кажется, *не* ام الكتاب[4].

---

[1] См. E. Browne, тамъ-же, стр. 203.

[2] حسن صباح прибылъ въ Египетъ въ 471 г. (E. Browne, тамъ-же, p. 203), а потому, если Насир-и-Хусроу является авторомъ سفرنامه, такое собесѣдованіе совершенно невозможно.

[3] Вѣроятно слѣдуетъ читать و.

[4] Всѣхъ ихъ нѣтъ у Хаджи Халифэ.

Два раза (ff. 33 и 36) авторъ ссылается на كتاب توحيد از ابن بابويه.

Упоминаются также: كتاب زند (f. 64v), авторомъ которой названъ زردشت и, тамъ-же, манихейская книга كتاب انكليون[1] произведеніе какого-то بو سعيد مانوى, въ которой, какъ и въ Зендѣ (f. 64v), — (sic) همهٔ نشانهاى انبيايان با مولانا على (على) ذكره سلام بوده.

Кромѣ этихъ книгъ, упоминаются многія другія, общеизвѣстныя, какъ مسلم, جامع بخارى и т. п., а также очень много именъ разныхъ лицъ, большею частью вполнѣ историческихъ, названій мѣстъ, городовъ и т. д., чѣмъ другія исмаилитскія сочиненія совсѣмъ не могутъ похвалиться.

Языкъ книги — вполнѣ литературный, но не старый и не изобилуетъ мѣстными особенностями.

Начало книги: الحمد لله رب العالمين ..... شكر و سپاس و ستايش مر پروردكاريرا كه لمعهٔ اشراق نور تائيد او عقل كلرا بنور معرفت خود بينا و كويا.... كردانيده....

Конецъ: تمّت الكتاب .... هفت باب حضرت سلطان العارفين قطب المحققين ..... ابو المعين امير اميران امير سلطان سيد ناصر خسرو....

Рукопись полная, датированная 1 dhi-l-ḥijjah 1321 г.
Переписчикъ: سيد عطالغ شاه خلف مرحوم سيد شاه منصور.
Бумага сѣрая, восточная, иногда толстая и матовая.
Почеркъ очень разборчивый средне-азіатскій, ближе къ кашмирскому.
Размѣръ: ff. 128 по 21 × 13,5 и 14 × 8 см., 13 строкъ на страницѣ.

## № 4. (مجموعهٔ رسائل)

I. f. 1—1v, fragm. Конецъ сочиненія, подъ названіемъ نسخهٔ آفاق و انفس, приписываемаго Насир-и-Хусроу, состоитъ изъ вопросовъ и отвѣтовъ.

II. f. 2—4. Сочиненія неизвѣстнаго автора, о тѣхъ-же آفاق وانفس. Начало: در بيان كلام حضرت امير المؤمنين على كرّم الله وجهه.

---

[1] См. цитату изъ فرهنگ جهانگيرى въ Записк. Имп. Акад. Наукъ, т. VI, № 6, C. Salemann, Ein Bruchstük Manichaeischen Schrifttums, стр. 4 отд. оттиска, гдѣ эта книга приписывается самому Mani.

III. f. 4v. Нѣсколько стиховъ, принадлежащихъ повидимому جعفری[1], какъ можно заключить изъ слѣдующаго полустишія:

جان جعفر طیّار شد که میتماند جعفری

IV. f. 5—10v, fragm. Отрывокъ исмаилитскаго сочиненія, разбирающаго разные мелкіе религіозно-обрядовые вопросы.

V. f. 10v—12. مجازات (sic) که مخدوم ملك الدعوات و الفضائل شمس الدین منصور. . . میکوید

Благочестивыя наставленія въ суфійско-исмаилитскомъ духѣ.

VI. f. 12—15v. . . . . روایت میکند از شیخ منصور حلاج. Наставленія дочери Мансура Халладжа одному изъ учениковъ послѣдняго.

VII. f. 16, fragm. Отрывокъ молитвы.

VIII. f. 16v. پادشاه شمس فرماید — двѣ газали Шамс-и-Табризи.

Эти части, хотя и вплетены въ книгу, но рознятся размѣромъ—18×11 и 13,5×7,5 см., по 12 (прибл.) строкъ на страницѣ, разнаго почерка.

IX. f. 17. Газаль неизвѣстнаго поэта.

X. f. 17v—32v. فصل در بیان شناخت امام. Краткое, но очень интересное сочиненіе, излагающее опредѣленія понятій: امام، داعی، حجت и т. д.

Довольно строгій сектантскій духъ сочиненія, вѣроятно, заставилъ автора обозначать нѣкоторыя имена цифрами. Часто приводятся стихи: Незари, Раисъ-Хасана, Насир-и-Хусроу, Касима Туштари и др. Роль Сальмана Фарси такъ-же подчеркивается, какъ и въ امّ الکتاب.

Авторъ не называетъ себя, сочиненіе кажется довольно позднимъ.

Бумага и почеркъ несомнѣнно индійскаго происхожденія. Размѣръ 21×11.5 и 15×8,5 см., по 11 строкъ.

XI. f. 33v, fragm. در بیان آن سه خلیفهٔ شقیقی. Отрывокъ какой-то выписки. f. 34 обрывокъ какого-то مثنوی.

XII. f. 34v—60v. مرآت المحققین[2]. Приписывается Насир-и-Хусроу (f. 60). Это трудно провѣрить изъ-за отсутствія какихъ-либо данныхъ въ текстѣ. Сочиненіе въ трафаретномъ схоластическомъ духѣ, которымъ пишутся философско-психологическіе трактаты позднѣйшей эпохи, имѣющіе

---

[1] جعفری همدانی, собственно изъ ساوه, жилъ во время шаха Аббаса Великаго, т. е. въ концѣ X и началѣ XI с. См. منتخب الاشعار, Cat. of the Pers. Mss. in the Bodleian l., v. I, p. 242.

[2] У Х. Халифэ названо: فارسی فی التصوف و رسالة مختصرة من کتب الشیعیة (H. Kh. ed. G. Flügel, V, 11743—p. 485), почему можно думать, что сюда больше относится вторая.

своей задачей بیان معرفت نفس و علم خداشناسی (f. 34v). Оно раздѣляется на 7 главъ:

| | |
|---|---|
| f. 35. | ۱ در بیان نفس طبعی و نباتی و حیوانی و انسانی |
| f. 38. | ۲ در بیان صورت موجودات |
| f. 42v. | ۳ در بیان واجب و ممکن و ممتنع قطعهٔ موجود |
| f. 45v. | ۴ در بیان آنکه حکمت آفرینش عالم و آدم (sic) |
| f. 46v. | ۵ در بیان مبدا و معاد |
| f. 52v. | ۶ در بیان مطابق الآفاق والانفس یعنی برابر کردن آدم با عالم |
| f. 56. | ۷ در تطبق (?) آفاق و انفس یعنی برابر کردن تن مردم با عالم |

Всякая глава начинается словами بدانکه.

Почти никакихъ именъ и названій. Рукопись полная, написана не совсѣмъ грамотно.

Начало: الحمد لله ربّ العالمین ...... بدان اسعدك الله فى الدارين كه پیشوایان شقیق و مقتدیان طریق چنین گفته اند که .....

Конецъ: تمت الرسالة المرات (sic) المحقّقین حضرت پیر سلطان العارفین و برهان اهل مبین حضرت سید شاه ناصر خسرو .....

Переписчикъ: سید طیمر ابن سید شاه مظفر. Другія части этого сборника, переписанныя имъ-же, датированы 1281 г. h., почему вмѣсто стоящей въ концѣ книги фантастической 11-ти-значной даты можно читать этотъ годъ.

Бумага, почеркъ и размѣръ тѣ-же, что и у XIV и XIX.

XIII. f. 60v—63, fragm. Обрывки цитатъ религіознаго содержанія.

XIV. f. 63v—79v. ارشاد السالکین[1], опять приписываемое, неизвѣстно, насколько основательно, Насир-и-Хусроу сочиненіе. Это весьма сомнительно по соображеніямъ языка, довольно новаго и непохожаго на языкъ Н. Х. Къ сожалѣнію нѣтъ никакихъ именъ или намековъ, по которымъ можно было опредѣлить время составленія.

Содержаніе — наставленія для начинающаго мурида, въ суфійско-исмаилитскомъ духѣ, обще-этическаго характера, очень умѣреннаго тона. Дѣленія на главы нѣтъ.

---

[1] У Х. Халифэ нѣтъ.

Начало: .... یا حضرت پیر کوهستان علیك السلام ارشاد السالکین
بسم الله .... بسم الله خان[1] نسبت نجات از جحیم :.: هست صلاح سرخان کریم[2]
تازه نهالی‌ست زباغ قدیم :.: حمد وسپاس ...

Конецъ: تمام شد .... این نسخهٔ شریف فیض آثار از کلامهای سلطان
العارفین و چراغ غفران اهل یقین ...... حضرت سید شاه ناصر خسرو

Переписчикъ — тотъ-же سید شاه طیمر ابن سید شاه مظفر.
Дата: 2 شوال 1281 г. h.

XV. f. 80—80v, fragm. Отрывокъ въ шiитскомъ духѣ.

XVI. f. 81—116. رساله در بیان شریعت Сочиненіе написано въ 1043 г. h., какъ явствуетъ изъ словъ автора (f. 81):

این رساله‌را بیان شریعت نام نهاده شد که سال تاریخش هم از نامش بر آید. . . .

Авторъ сначала хотѣлъ подраздѣлить книгу на 4 وصل и f. 81 стоитъ اصل اول, но потомъ подраздѣленій нѣтъ. Содержаніе книги — религіозно-этическія разсужденія съ очень слабой исмаилитской окраской. Разъясняется смыслъ шаріата и т. п., перечисляются главные грѣхи и т. д. Много цитатъ изъ стиховъ ناصر خسرو، عطار، جلال الدین رومی، سعدی، حافظ، جامی, а также упоминаются نظام الدین اولیا (великій пиръ индійскаго дервишескаго ордена چشتی ум. въ 725 г. h.), قاسم انوار، آصفی и др. Названій книгъ не приводится.

Не хватаетъ, очевидно, перваго листа. Конецъ сливается со слѣдующимъ отрывкомъ.

XVII. f. 116v—121. مثنوئ شاه نعمة الله (?). Небольшое مثنوی суфійскаго содержанія. Именъ и другихъ указаній для идентификаціи нѣтъ. Имя автора, быть можетъ, указано въ самомъ концѣ (f. 121):

تو خاموشی گزین ای مرد آگاه
بحق پیر معنی نعمة الله[3]

---

[1] Вѣроятно имя какого-нибудь мѣстнаго пира.
[2] То-же.
[3] Знаменитый святой, гробница котораго находится въ Маhанѣ (ماهان) около Кермана, основатель ордена نعمت اللهی. Кромѣ общеизвѣстной литературы о немъ см. отдѣльное изданіе, Bby 1307, извлеченія изъ جامع مفیدی (1090 г. h.) соч. محمد مفید مستوفی подъ назв. سلسلة العارفین.

Начало: الا ای انك هستی سالك راه
بیا با ما بگو از سرّ الله
بیا بر گو که روح همه اشیا
پس از مردن کجا باشد ورا جا

XVIII. f. 121. مناجات بدرگاه قاضی الحاجات. Небольшая газаль جعفری[1], какъ явствуетъ изъ предпослѣдняго полустишія:

پیر خطائی جعفری ترسان از روئی گناه (не скандируется).

Второе полустишіе оторвано.

XIX. f. 122—181v. صحائف? Начало утеряно, а въ концѣ заглавіе не приведено. Постоянныя ссылки на Насир-и-Хусроу, изъ стихотвореній котораго приводятся довольно большія цитаты.

Сочиненіе посвящено разнообразнымъ философско-психологическимъ, этическимъ и религіознымъ вопросамъ, со слабой исмаилитской окраской. Оно раздѣляется на 36 صحیفه:

| | | |
|---|---|---|
| f. 123. | در تحقیق کلیمهٔ کن بر وجه ایجاد | ١ |
| f. 124. | در تحقیق عقل کل | ٢ |
| f. 126. | در تحقیق نفس کل | ٣ |
| f. 128v. | در تحقیق هیولی | ٤ |
| f. 129v. | در تحقیق طبیعت کل | ٥ |
| f. 132. | در تحقیق جسم کل | ٦ |
| f. 133. | در ذکر ترتیب افلاك و عناصر | ٧ |
| f. 134. | .... بزمان ومکان (sic) | ٨ |
| f. 134v. | در موالید ثلاثه | ٩ |
| f. 136v. | در بیان قوّت چندیکه در هر یکی از موالید ثلاثه باشد | ١٠ |
| f. 138. | در بیان شمّهٔ از ترکیب جسد انسان | ١١ |
| f. 141. | در ذکر قوای انسانی | ١٢ |
| f. 144v. | در بیان نفس انسان | ١٣ |

[1] См. выше.

О причинахъ, побудившихъ автора написать книгу, говорится (f. 180v):

سنّه سته و خمسین و ثمانمائه اول طلب خود نموده می شد که در زمان دوازده سالکی

این کمترین بندگان خداوند بحق (?) زمان بخواطر خود بر (?) مینمود که ابداع عالم
بر چه وجه بوده باشد و خدای را توان دید و دانست یا نه . . . . . . . .

Поэтому есть основаніе думать, что это сочиненіе относится къ концу IX в. h.

На f. 168v упоминается какая-то книга (sic) رسالهٔ روضة المقلمين быть можетъ названіе одного изъ исмаилитскихъ сочиненій.

Переписчикъ: سید شاه طیمر ابن شاه مظفر

Рукопись не датирована, но, вѣроятно, относится, какъ и другія копіи того-же переписчика, находящіяся въ этомъ сборникѣ, къ 1281 г. h.

Бумага сѣрая, плохая, восточная.

Почеркъ обыкновенный туркестанскій наста'ликъ.

Размѣръ: ff. 181 — 21×12,5 и 13×7,5 см., по 10 строкъ на страницѣ.

## № 5. (رسالهٔ عقاید اسماعیلیه)

Сочиненіе неизвѣстнаго автора, излагающее исмаилитскія вѣрованія, довольно умѣренной окраски, объ имаматѣ, حجّت и особенно пирѣ. Названіе и время сочиненія не указано, но изъ нѣкоторыхъ намековъ можно вывести заключеніе, что книга написана около 959 г. h., какъ явствуетъ изъ словъ автора (f. 37):

درین هفت هزار سال که ما داخل اوئیم یکشنبه تعلّق به آدم داشته و دوشنبه به نوح
و سه شنبه بابراهیم و چهار شنبه به موسی و پنجشنبه بعیسی و جمعه بمحمّد مصطفی
و حالا داخل روز جمعهست هنوز هزاز جمعه بسر نرسیده زیرا که هنوز چهل یك سال
از جمعه مانده تا بسر نرسد روز شنبهٔ دین نخواهد شد . . . . (1000—41=959)

Отличительная особенность этого сочиненія — подчеркиваніе общности суфійскихъ представленій съ исмаилитскими. Поэтому оно можетъ служить интереснымъ документомъ, рисующимъ отношеніе сектантовъ къ народной формѣ суфизма, всегда немного склоннаго къ синкретизму. И если можно съ несомнѣнностью сказать, что суфійская терминологія не имѣетъ постояннаго содержанія, а каждый терминъ получаетъ совершенно различное содержаніе въ зависимости отъ системы вѣрованій данной дервишеской общины, то содержаніе, указываемое въ этой книгѣ, хотя и можетъ быть названо сектантскимъ, то всетаки очень близко къ пониманію современнаго дервишества шіитскихъ странъ. Особенно интересно ученіе о пирѣ (f. 23v):

بدانکه پیر کسی را میگویند که روح او پر شده باشد یعنی بکمال که معرفت امام
است عارف شده باشد یعنی همان خاصیّت امام از او بظهور می باید رسید تا از

حجّت و داعی و مأذون اکبر و مأذون و معلم و مأذون اصغر که حدود دین اند این معرفت بظهور نرسد اسم پیری بر ایشان از روی حقیقت و امر خاص نهاده نمیشود مگر از روی مجاز . . . . . .

(f. 24) . . . . وباید دانست که این پنج حدود دین را (که) نام بردیم بخود از امام این معرفت حاصل نمیتوانند نمود والا یك کسی که آنحجّت است که پیر و داعی و ماورا بدو درست است و داعی از او این معرفت حاصل می باید نمود وچون معرفت که حاصل دین است از او حاصل می نمایند در عبارات و فرمان برداری که دین است هم متابعت او میباید کرد نه از بالای او که امام است زیرا که از حدّ خود نمیتوان کذشت

(f. 24v) دیکر باید دانست که معرفت پیر این طایفه کاملترین معرفتها و شریفترین شناختها می باید زیرا که او خدا را بخدا می شناسد یعنی بنوع خدا خود او را بخود دلالت می نماید و باقی با اهل عالم بعقل تنها و سخن این طایفه با هفتاد و دو طایفهٔ دیکر که بعقل تنها می شناسند اینست که خالقرا جز خالق نمی شناسد پس کسی که اورا تواند شناخت هم با او توان شناخت و ما با او می شناسیم زیرا که کسی که با او شناسد امام زمان است که میان او و خداوند واسط نیست و امام بنوعی که خود شناسا شده از راه تأید بحجّت میرساند و از راه تعلیم بداعی از داعی بمأذون و با مرتبه بمرتبه بمستجیب میرسد همه بیك معرفت عارف میشوند وبیك وحدت موحّد و میان ایشان از امام تا مستجیب در معنی و در معرفت جدائی نیست . . . . . .

Такимъ образомъ здѣсь роль пира громадна и его значеніе необыкновенно велико, почему общее и суфизму ученіе о необходимости наставника выступаетъ съ большей рельефностью. Равнымъ образомъ и родственные суфизму термины معرفت‘ حقیقت и пр. здѣсь заполняются несравненно болѣе конкретнымъ, въ своей религіозной сущности, содержаніемъ, несравненно болѣе близкимъ и понятнымъ широкимъ массамъ. Это пониманіе высшихъ степеней мистическаго устремленія какъ нельзя болѣе соотвѣтствуетъ совершенно народному, по духу, пониманію всякой религіозности (f. 22):

دانستن علم دین شریعت باشد
چون با عمل آوری طریقت باشد

جون علم عمل جمع شود با اخلاص
از بهر رضای حق حقیقت باشد

Въ цѣломъ это сочиненіе отчасти дополняетъ, а отчасти повторяетъ болѣе краткое, но гораздо яснѣе и ярче изложенное описаніе степеней «благодати познанія» — № 4, X (ff. 17v—32v).

Авторъ часто цитируетъ разныхъ поэтовъ, напр., Санаи, Насир-и-Хусроу, Ансари, Джелал-уд-Динъ Руми, Саʿди, Незари, Хафизъ, Касимъ (-и-Анваръ?) и др. Изъ мѣстностей называются лишь — Хурасанъ (f. 9v) и Мешхедъ (f. 10). Названій книгъ, за исключеніемъ одной — какой-то تاریخ قهستان[1] (ff. 5v, 6, 13v) — не приводится.

Рукопись неполная, безъ даты, написана, вѣроятно не болѣе 100 лѣтъ назадъ. Не хватаетъ конца, нѣтъ имени переписчика.

Начало: غرض از تحریر این کلیمات و تسطیر این عبارات آنکه چون در این اوقات پرده بر روی حقیقت پوشیده بود و مردم قابل و لایق آن نبودند .:. ...

Почеркъ — туркестанскій настаʿликъ, со слѣдами индійскаго вліянія.

Бумага — восточная, сѣрая, очень плохая.

Размѣръ: ff. 45. 19,5×13 и 15,5×8,5 см., по 15 стр. на страницѣ.

## № 6. (مثنوی شیخ فرید الدین عطار)

Неизвѣстное مثنوی ʿАṭṭара, крайне-шіитскаго или исмаилитско-суфійскаго содержанія. Въ этой рукописи названіе его не указано, а въ европейскихъ каталогахъ его, повидимому, нѣтъ. Авторство ʿАṭṭара врядъ-ли возбуждаетъ сомнѣніе, такъ какъ его имя упоминается по крайней мѣрѣ свыше 30 разъ, а стиль сочиненія вполнѣ совпадаетъ съ остальными ʿАṭṭаровскими твореніями. На f. 18v говорится:

سراسر کفته ام در منطق الطیر * رموز مار مور (و) ماهی (و) طیر

Постоянно встрѣчаются пріемы, очень напоминающіе الهی نامه и другія مثنوی, гдѣ иногда больше десятка стиховъ подъ рядъ начинаются тѣми-же словами.

Къ сожалѣнію авторъ, указывающій иногда свой возрастъ при написаніи того или другого сочиненія, здѣсь ограничивается не совсѣмъ ясной замѣткой (f. 2):

---

[1] Географическое названіе قهستان относится главнымъ образомъ къ южному Хурасану и области Іезда. Однако нѣтъ ничего невѣроятнаго, что подъ этимъ словомъ подразумѣвается какая-либо другая горная страна.

دریغا سی نه سالی تمام است * بگفتم درّ معنی با کلام است

همه اوقات من در بیش نادان * برفت از دست کو مرد سخندان

Если принять дату сочиненія منطق الطير за 573 г. h.[1] и предположить, что это месневи написано вскорѣ затѣмъ, то, относя приведенное указаніе автора къ его возрасту, можно заключить, что онъ родился приблизительно около 540 г. h., что совпадаетъ съ мнѣніемъ E. Browne'a[2].

Кромѣ того, часто упоминаются, но крайне двусмысленно, слова جوهر ذات и مظهر عجائب, иногда даже выписанныя киноварью. Трудно рѣшить безъ очень тщательнаго изученія контекста, насколько эти выраженія обозначаютъ собой названія извѣстныхъ сочиненій ʿАṭṭара, родственныхъ по духу разбираемому مثنوى. Если это такъ, то مظهر العجائب отнюдь не является твореніемъ дряхлѣющаго поэта, какимъ его считаетъ E. Browne[3], а слова ʿАṭṭара въ لسان الغيب о Насир-и-Хусроу, объ обвиненіи его въ ереси и т. п.[4], пріобрѣтаютъ совсѣмъ опредѣленный смыслъ. Такъ же проясняется и настоящая подкладка постоянныхъ обвиненій ʿАṭṭара въ ереси, встрѣчающихся въ литературѣ.

Такимъ образомъ едва-ли не главный авторитетъ для европейскаго пониманія суфизма въ его «чистой и образцовой» формѣ оказывается въ своихъ вѣрованіяхъ почти тѣмъ-же, чѣмъ является самый примитивный современный персидско-индійскій дервишъ-шіитъ, безконечно-далекій отъ хитрой премудрости неоплатонизма, но обладающій вполнѣ конкретной религіозной идеей о спасеніи путемъ вѣры въ имама. И трудно сказать, въ какой мѣрѣ вся образцовая и необразцовая символика суфизма, особенно у ʿАṭṭара, относится именно къ тѣмъ искусственнымъ построеніямъ, за которыя принимаютъ эту «теософію». Не проще-ли предположить, что символика и аллегоричность стиля были лишь средствомъ говорить о весьма еретическихъ воззрѣніяхъ, въ то-же время дѣлая видъ, что рѣчь идетъ и объ эротическихъ матеріяхъ, о религіозной мистикѣ самаго правовѣрнаго поэта и т. д.

Очевидно, это сочиненіе не предназначалось для широкой публики и не было обнародовано, а потому сохранилось лишь среди вѣрующихъ. Все же авторъ, видимо съ достаточнымъ основаніемъ, опасался излишней откровен-

[1] E. Browne, A lit. Hist. of Persia, v. II. p. 510; однако Ethé, Grundriss d. I. Ph., v. II, p. 285, приводитъ и другія даты 583 и 570.

[2] A lit. Hist. of P., v. II, p. 510.

[3] Тамъ-же, p. 508.

[4] Тамъ-же, p. 509.

ности, обезцвѣтивъ свою книгу большой дозой символической риторики. И если самое ядро нельзя назвать вполнѣ исмаилитскимъ, то во всякомъ случаѣ оно близко въ своихъ воззрѣніяхъ къ самымъ крайнимъ шіитскимъ вѣрованіямъ; такъ, Али надѣляется всѣми предикатами божества (f, 20):

امیر المؤمنین است اسم اعظم * امیرالمؤمنین است نقش خاتم
امیر المؤمنبن در هر زمانی * امیر المؤمنین در هر مکانی
(f. 44) دلیل راه حق دان مرتضارا * بقول او شناسا شو خدا را
چراغ مهر او در دل برافروز * طریق دین حق از وی بیاموز
امامان ره دین را یکی دان * که این باشد طریق اصل ایمان....
......ظهوری دارد اندر هر زمانی * مقامی دارد اندر هر مکانی
کهی طفل و کهی پیر وجوانست * کهی درویش که شاه زمانست
(f. 44v) ...بدین معنی همیشه در جهانست * کهی پیدا بود کاهی نهانست.....
...شناسا شو بدان تا راه یابی * بعالم مظهر الله یابی
اکر نشناسی اورا ای برادر * همین میری جه ترسا و چه کافر
بکویم نام آن سلطان سرمد * که پا بنهاد بر دوش محمّد
امیر المؤمنین شاه معظّم * امیر المومنین اسرار آدم....
(f. 45) طفیل او هست از مه تا بماهی * بجو اورا بهر جائی که خواهی
خدارا مقصد و مقصود او بود * همیشه عابد و معبود او بود...
(f. 49) ...محمّد نور حیدر نور نور است * بهر جائی که باشی در حضور است
ترا رهبر بدو این ره نماید * نشان راه آن درگه نماید....

Очень интересенъ слѣдующій примѣръ (f. 48v):

باسرار علی کر راه بردی * زعلم دین ولی آکاه بردی
تو اورا کرشناسی علم دین است * شناسائی مرا در علم این است
تو اورا کر شناسی نور کردی * بپاکی بهتر از صد حور کردی
تو اورا کر شناسی علم دانی * علوم اوّل و آخر بدانی
تو اورا کر شناسی محو کردی * بغیر او بکرد کس نکردی
تو اورا کر شناسی جان بیابی * بیابی بر دو عالم بادشاهی
با اسرارش اکر باشی تو محرم * روی جون قطره اندر بحر اعظم...

Если не считать перваго стиха, то эта цитата могла бы фигурировать въ качествѣ неопровержимаго доказательства «пантеистическихъ» вѣрованій ʿАṭṭара. Но первый стихъ совершенно мѣняетъ картину, наполняя эту довольно отвлеченную форму вполнѣ опредѣленнымъ содержаніемъ.

Въ одномъ мѣстѣ авторъ говоритъ (f. 47) —

....علوم باطنی‌را کوش میدار * علوم ظاهر افراموش (sic) میدار..

и трудно предположить, чтобы здѣсь подъ علوم باطنی подразумѣвались какія либо другія «науки», кромѣ истолкованія ортодоксальнаго ислама въ томъ или иномъ сектантскомъ духѣ. Цѣлый рядъ деталей даетъ основаніе думать, что эти вѣрованія не слишкомъ рѣзко отличались отъ исмаилитскихъ или нусайритскихъ, напр. (f. 40):

بود شش روز ازو دور پیمبر * مرا تأویل قرآن کشت باور
ولیکن روز دین سالی هزار است * بدین ترتیب عالم را مدار است
(f. 40v) چو کردد سی هزاران سال آخر * شود قائم میان خلق ظاهر
به سر آید همه دور شریعت * بامر حق شود پیدا قیامت
تو اسرار قیامت را ندانی * ره دین امامت را ندانی
نه بود فرمان که سازد انبیارا * رموز این قیامت اشکارا[1] ....

Несмотря на выдающуюся популярность и авторитетъ у европейскихъ ученыхъ, творчество ʿАṭṭара еще совершенно не изслѣдовано, біографическія свѣдѣнія о немъ скудны и онъ до сихъ поръ является одной изъ крупныхъ загадокъ въ персидской литературѣ[2].

Это сочиненіе представляетъ собой 30 отвѣтовъ на вопросы какого-то پیر سالك (f. 15). Начало, быть можетъ всего одинъ листъ, также, какъ и конецъ, не сохранились и главная часть книги имѣетъ лишь нѣсколько лакунъ (вѣроятно по одному листу) — ff. 55—56, 63—64 и 79—80. Послѣ предисловія идетъ:

---

[1] № 4. (X) f. 24: ....رسول کفت از ابتدای آفرینش تو چند کاه است جبرئیل کفت بیت.

اکرچه من عدد سال خود نمیدانم * ولی ستارهٔ دانم کیست عرش آرا
ستارهٔ ست که هر سی هزار سال یکی * طلوع میکند از عرش اعظم اعلا
از ان زمان که شدم من زقدرتش موجود * همین ستاره نمودست سی هزار بار مرا (sic)

[2] Данныя о біографіи ʿАṭṭара собраны у Ethé, Grundriss d. I. Ph., v. II, pp. 284—287 и у E. Browne, A lit. Hist. of P., v. II, pp. 506—514, гдѣ указана библіографія и болѣе старые источники.

(f. 15) سؤال کردن پیر سالك از شیخ عطار ولی

(f. 17v) بیان تفرغ از جواب پیر سالك علیه السلام

А затѣмъ — самые отвѣты:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| f. 20v. | در باب هاتف در اسرار | ١ | f. 54v. | در باب ظالم | ١٦ |
| f. 23v. | از زبان هاتف در باب عشق | ٢ | — | Lacuna | ١٧ |
| f. 25v. (sic) | در باب فقر و درویش | ٣ | f. 56v. (Ср. гл. 5) | در بیان بحر وقطره | ١٨ |
| f. 27. | در اسرار منصور | ٤ | f. 58. | در باب نوح وکشتی | ١٩ |
| f. 31. (Ср. гл. 18) | در بحر (و) قطره | ٥ | f. 60. | در حشمت سلیمان | ٢٠ |
| f. 35. | در باب مسلمانی | ٦ | f. 61v. | در باب قاضی و مفتی | ٢١ |
| f. 37v. | از زبان هاتف در احوال انسان | ٧ | f. 63v. | در احوال احتسابم | ٢٢ |
| f. 39. | در بیان انبیا | ٨ | f. 64v. | در بیان عوام الناس | ٢٣ |
| f. 42. | در زهد و تقوی | ٩ | f. 66. | در بیان اولیا | ٢٤ |
| f. 43v. | در دانستن راه حق | ١٠ | f. 69v. | در احوال انسان | ٢٥ |
| f. 45. | در دانستن ناجی | ١١ | f. 70v. | از زبان هاتف در احوال مذاهب | ٢٦ |
| f. 47. | در علم دین | ١٢ | f. 74. | در منزل عشق | ٢٧ |
| f. 49. | در احوال چرخ کردون | ١٣ | f. 76. | در باب پیر راه عشق | ٢٨ |
| f. 51v. | در لذات جهان | ١٤ | f. 78v. | در بیان زندکانی | ٢٩ |
| f. 53. | در باب عدالت | ١٥ | f. 80v. | در آثار علوم حقیقی | ٣٠ |

Рукопись, какъ было сказано выше, дефектная, не старая (не больше 100 лѣтъ). Даты не имѣется, имени переписчика — то-же. Листы переплетены неправильно. Бумага туркестанская, сѣрая, иногда матовая.

Почеркъ очень хорошій, туркестанскій наста'ликъ. Текстъ обведенъ красными и зелеными полосками.

Размѣръ: ff. 85. 16,5×9,5 и 11×6 см., по 9 стр. на страницѣ.

## № 7. دیوان شمس تبریز

См. Ethé, Grundriss der Iranischen Philologie, v. II, p. 288 и слѣд., E. Browne, A literary History of Persia, v. II, p, 523 и слѣд., а также каталоги: Rieu, Catalogue of the Persian Mss. in the British Museum, pp. 593 & 825; E. Sachau and H. Ethé, Catalogue of the Persian.... Mss. in the Bodleian l., № 673 ff., Ethé, C. of Persian Mss. in the Library of

the India Office, № 1109 ff., и др., гдѣ указана библіографія и болѣе ранніе каталоги.

Въ концѣ книги приложены (ff. 169v—172) четверостишія Руми, а послѣ нихъ идетъ газаль неизвѣстнаго автора (f. 172v—174) и отрывокъ какого-то مثنوی ʿАттара (f. 174—174v).

Рукопись довольно исправная, переписана 10-го шавваля 1289 г. h., начало — обыкновенное.

Переписчикъ سید شاه منصور ابن سید شاه فاضل.

Бумага восточная, сѣроватая, глянцевая.

Почеркъ тщательный, но некрасивый, туркестанскій настаʿликъ.

Размѣръ: ff. 174; 26,5×15 и 18×9,5, по 17—18 строкъ на страницѣ.

## № 8. مرکز الادوار

Мистическое месневи знаменитаго فیضی. См. Ethé, Grundriss d. I. Ph., v. II, p. 298, а также Rieu, C. of the Pers. Mss. in the British Museum, p. 671; E. Sachau and H. Ethé, C. of the Pers. Mss. in the Bodleian l., № 1057, ff., и др., гдѣ указана библіографія и имѣются ссылки на болѣе старые каталоги.

Рукопись крайне растрепанная и дефектная, нѣтъ ни начала, ни конца. Названіе книги, основательно запрятанное авторомъ, оказывается на f. 20.

آنکه چنین جنبش پرکار کرد * نام ورا مرکز ادوار کرد

Даты и имени переписчика нѣтъ. Въ концѣ دعا.

Рукопись старая, повидимому написана въ Индіи, очень грязная.

Бумага старая, желтая, индійская.

Почеркъ довольно хорошій, почти насхъ.

Размѣръ: ff. 68, — 19×10 и 12,5×7 см., строки идутъ вкось.

## № 9. مثنوئ فارغ (کتاب فارغ)

См. Sprenger, Cat. of the Arabic, Persian and Hindustany Mss. of the libr. of the king of Oudh, v. I, p. 397 (№ 209). Литографировано въ Ширазѣ, 1326, (съ иллюстраціями).

Мало извѣстное въ Европѣ, но не особенно рѣдкое на Востокѣ, сочиненіе съ яркимъ шіитскимъ міровоззрѣніемъ. Содержитъ преимущественно легенды, касающіяся Али.

Эта копія начинается:

ناظم ابن کلام رنج شکن * فارغ نام او حسن حسین (sic)

что, конечно, является позднѣйшимъ дополненіемъ. А затѣмъ идетъ какъ у Sprenger'a: الحمد لله انه مالك الخ и т. д. Конецъ[1]:

یا علی تا بود سپهر برین * دور اثبات آسمان زمین
هر کجا شیعه است از دل جان * دایما شاد باشد (و) خندان

Въ концѣ книги (ff. 183—194) ترجیع بند принадлежащій طغرا (см. о немъ Grundriss d. I. Ph., v. II, p. 336 сл.). Начало:

حکم از زبان خالق اکبر کند علی * منع ستیزه جوی آختر کند علی

Рукопись датирована 1305 г. h. Переписчикъ не названъ. Бумага сѣрая, восточная, глянцевая.

Почеркъ — туркестанскій, грубоватый.

Размѣръ: ff. 194, 20×13 и 14×7,5 см., по 13 строкъ на страницѣ.

№ 10. (مجموعه).

Небольшой сборникъ обрывковъ разныхъ книгъ, молитвъ, гаданій и т. п., разнаго времени, написанныхъ разными почерками.

I. f. 1—34v, fragm. Часть сочиненія астрономическо-астрологическаго характера; f. 12 неизвѣстный авторъ говоритъ: مثل سال در تحریر این نسخه تاریخ هجرت هشتصد شصت نه بود откуда можно заключить, что это сочиненіе написано, или переписано, въ 869 г. h.

II. f. 32—33v, fragm. Того-же содержанія.

III. f. 34, fragm. Обрывокъ о примѣтахъ.

IV. f. 35—42v, fragm. О распознаваніи годовъ по начальнымъ днямъ.

V. f. 43—48v. کتاب زلزله نامه въ прозѣ и стихахъ, не окончена. Примѣты въ связи съ землетрясеніями.

VI. f. 49—50v, fragm. — فاتحهٔ دوازده امامیه (?). Выписки объ имамахъ и молитвы.

VII. f. 51—64v. سعادت نامه — Насир-и-Хусроу. Начинается со стиха 28 изданія Fagnan (Le livre de la félicité, ZDMG, v. 34, 1880, p. 660), —

زنیکان باش اندر نیکوئی کوش * مکن نیکیٔ کس از دل فراموش

---

[1] Въ лит. изд. иначе:

تا بود مسند زمین بر جای * تا بود خیمهٔ سپهر بپای
شیعیان را مدام باد حضور * دوستان توشاد [و] دشمن کور

Очень плохой, малограмотный списокъ. Даты и имени переписчика нѣтъ.

VIII. f. 65—91v. Разные обрывки молитвъ, рецептовъ и т. п., крайне грязные, безграмотно и плохо написанные на разной бумагѣ.

IX. f. 92. دعا съ наставленіемъ, на старой бумагѣ.

X. f. 92v—110v. رسالهٔ تکیه [1] نشینی приписываемая имаму جعفر صادق— разнаго рода молитвы и религіозные вопросы обыкновеннаго шіитскаго оттѣнка. Конца нѣтъ.

ff. 110. Общій размѣръ — 13×9 см.

## № 11 (حکایت قهقهه).

Повѣствованіе о борьбѣ Али съ дивомъ, по имени قهقهه. Записано въ обыкновенномъ сказочномъ тонѣ, простой народной прозой, по порученію И. И. Зарубина, какъ явствуетъ изъ f. 41v:

... بفرمایش جناب ایوان ایوانیویچ این کتاب‌را از ملنك خان از فشلاق شتخر و از قاضی قدم شاه التماس تمام طلبیده نقصه (sic) [2] کرده شد

Рукопись написана на русской бѣлой бумагѣ, разными европейскими чернилами. Дата — 29 мухаррама 1333 г. Почеркъ — грубый, туркестанскаго типа.

Переписчикъ: ملا قوش بیك از مضرعهٔ شتخر.

Размѣръ: ff. 41. — 18×11 и 14,5×8 см., по 8 строкъ на страницѣ.

---

[1] Въ рукописи تمکیه.

[2] Вѣроятно мѣстное произношеніе слова نسخه.

Извѣстія Академіи Наукъ. 1917.
(Bulletin de l'Académie des Sciences).

# О количественномъ химическомъ составѣ палласитовъ и о примѣненіи къ нимъ закона Авогадро.

П. Н. Чирвинскаго.

(Представлено академикомъ В. И. Вернадскимъ въ засѣданіи Отдѣленія Физико-Математическихъ Наукъ 28 сентября 1916 г.).

До сихъ поръ количественный минералогическій и химическій составъ такой важной группы метеоритовъ, какъ палласиты оставался почти неизвѣстнымъ. Существуютъ лишь анализы изъ нихъ оливина и желѣзной основы, въ которую вкраплены кристаллы оливина. Составъ типичныхъ палласитовъ исчерпывается этими двумя главными составными частями. Анализы палласитовъ поэтому, можетъ-быть, и не представляли для изслѣдователей особаго интереса. Несомнѣнно однако здѣсь дѣйствовала и другая причина, объясняющая почти полное отсутствіе анализовъ ихъ въ цѣломъ: метеориты эти крупнозернисты, и потому полученіе надежнаго анализа связано съ тратой очень большого количества крайне цѣннаго матеріала. Эта крупнозернистость однако представляетъ большое преимущество при геометрическомъ учетѣ составныхъ частей по способамъ Делесса и Розиваля и дальнѣйшемъ перечисленіи полученныхъ результатовъ на химическій составъ. Работа эта можетъ достигнуть очень большой точности, если воспользоваться фотографіями со всѣхъ полированныхъ кусковъ палласитовъ, хранящихся въ музеяхъ міра. Этого рода задача осуществляется мною съ начала 1914 г. и еще не закончена вполнѣ. Въ настоящій моментъ въ моемъ распоряженіи имѣются фотографіи съ полированныхъ палласитовъ

изъ музеевъ Лондона, Вѣны, Чикаго, Кіева, Юрьева, Казани, Петрограда (Горный Институтъ), Харькова, Новочеркасска, Москвы (два снимка изъ колл. Моск. Универ.), а равно (почти) всѣ фотографіи съ когда-либо помѣщенныхъ въ научныхъ изданіяхъ рисунковъ подобныхъ палласитовъ. Этого рода фотографіи передѣланы въ діапозитивы или значительно увеличены фотографически.

Пользуясь проэкціей діапозитивовъ на экранѣ или прямыми измѣреніями и взвѣшиваніями вырѣзанныхъ фотографическихъ отпечатковъ, я со своими учениками (студенты: С. И. Васильевъ, Н. М. Мельниковъ, А. В. Захаровъ, Г. Ф. Плаховъ, С. А. Кондратовъ, И. Л. Мищенко и В. М. Дзевульскій) успѣлъ достаточно двинуть вопросъ объ изученіи палласитовъ по этому новому пути. Результаты, какъ и можно было ожидать, получаются весьма удовлетворительные. Они несомнѣнно могутъ быть еще улучшены по мѣрѣ увеличенія количества измѣреній, улучшенія фотографій, накопленія анализовъ желѣза палласитовъ (оно въ общемъ недостаточно изслѣдовано — приходится главнымъ образомъ пользоваться данными средняго состава метеорнаго желѣза вообще), введенія коэффиціента площади отдѣльныхъ образцовъ одного и того-же палласита и т. д. Въ настоящей замѣткѣ я приведу результаты вычисленія 10-ти химическихъ анализовъ палласитовъ, полученныя студентомъ А. В. Захаровымъ. Мы увидимъ, что уже эти 10 анализовъ, полученныхъ вычисленіемъ, даютъ намъ возможность сдѣлать рядъ важныхъ выводовъ и въ частности съ несомнѣнностью примѣнить и къ палласитамъ законъ Авогадро[1]. Въ будущемъ же обслѣдованіе палласитовъ съ многочисленными фотографіями предположено мною объединить въ большой работѣ. Ниже въ таблицѣ I-й приводятся результаты вычисленій химическаго состава ряда палласитовъ.

При вычисленіяхъ г. Захаровъ пользовался выведенными O. C. Farrington'омъ средними данными состава метеорнаго желѣза[2], а гдѣ не было анализовъ оливина его среднимъ составомъ, выведеннымъ мною, именно (среднее изъ 12 каменистыхъ метеоритовъ):

---

[1] Въ моей работѣ «Попытка примѣненія закона Авогадро къ горнымъ породамъ и метеоритамъ» (Изв. Ал. Дон. Пол. Инст. 1915, т. IV, отд. II, стр. 76—93) этого еще сдѣлано не было.

[2] Тамъ-же.

# ТАБЛИЦА I.

## Вычисленный химическій составъ палласитовъ.

| №№ палласитовъ по порядку. | Названія палласитовъ. | Силикатная часть. La portion silicatée (péridot). | | | | | | | Металлическая часть съ троилитомъ, шрейберзитомъ, хромитомъ и др. Fer nickelifère avec troïlite, schreibersite, fer chromé etc. | | | | | | | | Суммы. | Уд. в. Densité. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $SiO_2$. | FeO. | MgO. | CaO. | $Na_2O$. | $K_2O$. | $Al_2O_3$. | Fe. | Ni. | Co. | Cu. | Cr. | S. | P. | C. | | |
| 1 | Eagle Station U. S. A. . . | 21,23 | 14,30 | 20,40 | 0,33 | 0,11 | 0,08 | 0,16 | 39,35 | 3,65 | 0,27 | 0,0129 | 0,004 | 0,016 | 0,075 | 0,013 | 99,9209 | 4,44 |
| 2 | Ahumada, Mexico . . . . | 16,03 | 10,41 | 13,80 | 0,23 | 0,08 | 0,62 | 0,12 | 53,21 | 5,01 | 0,34 | 0,011 | 0,005 | 0,023 | 0,10 | 0,017 | 100,006 | 4,97 |
| 3 | Ahumada (другой образецъ) . . . . . . . . | 19,47 | 13,20 | 18,63 | 0,30 | 0,10 | 0,08 | 0,15 | 43,57 | 4,09 | 0,28 | 0,01 | 0,004 | 0,02 | 0,08 | 0,014 | 99,998 | 4,74 |
| 4 | Admire. Kansas U. S. A. . | 19,66 | 13,17 | 18,72 | 0,29 | 0,10 | 0,09 | 0,15 | 43,34 | 4,07 | 0,28 | 0,009 | 0,004 | 0,019 | 0,08 | 0,014 | 99,996 | 4,60 |
| 5 | Imilac, Atacama . . . . . | 12,48 | 8,40 | 11,94 | 0,19 | 0,07 | 0,05 | 0,12 | 60,49 | 5,68 | 0,39 | 0,012 | 0,006 | 0,03 | 0,12 | 0,018 | 99,996 | 5,38 |
| 6 | South Bend . . . . . . . . | 14,30 | 9,60 | 13,10 | 0,21 | 0,07 | 0,05 | 0,11 | 56,80 | 5,33 | 0,37 | 0,012 | 0,006 | 0,025 | 0,106 | 0,018 | 100,107 | 5,19 |
| 7 | Mount Vernon . . . . . | 19,45 | 13,20 | 19,83 | 0,30 | 0,11 | 0,07 | 0,15 | 42,50 | 3,99 | 0,28 | 0,009 | 0,004 | 0,018 | 0,079 | 0,014 | 100,004 | 4,54 |
| 8 | Ilimaës . . . . . . . . . . | 15,63 | 11,32 | 16,26 | 0,27 | 0,08 | 0,07 | 0,13 | 50,98 | 4,79 | 0,33 | 0,011 | 0,005 | 0,02 | 0,09 | 0,016 | 100,002 | 4,92 |
| 9 | Finmarken . . . . . . . . | 19,46 | 13,89 | 20,48 | 0,33 | 0,11 | 0,08 | 0,14 | 41,26 | 3,87 | 0,27 | 0,009 | 0,004 | 0,018 | 0,07 | 0,013 | 100,004 | 4,52 |
| 10 | Павлодаръ, Семипалатинской области (Pavlodar) . | 27,82 | 18,82 | 26,62 | 0,44 | 0,14 | 0,12 | 0,22 | 23,61 | 2,03 | 0,12 | 0,005 | 0,002 | 0,01 | 0,04 | 0,007 | 100,004 | 3,93 |
| | **Среднее. Moyenne de 10 déterminations** . . . . . . | **18,55** | **12,63** | **17,98** | **0,289** | **0,097** | **0,131** | **0,145** | **45,51** | **4,25** | **0,293** | **0,010** | **0,004** | **0,020** | **0,084** | **0,014** | **100,007** | **4,723** |

| | |
|---|---|
| $SiO_2$ | 37,51 |
| FeO | 25,24 |
| MgO | 35,88 |
| MnO | 0,19 |
| CaO | 0,58 |
| $Na_2O$ | 0,19 |
| $K_2O$ | 0,15 |
| $Al_2O_3$ | 0,29 |
| | 100,03 |

Уд. в. желѣза принимается за 7,693 (среднее изъ 200 опредѣленій) и оливина за 3,362 (среднее изъ 7).

Среднiй уд. вѣсъ палласитовъ, полученный путемъ вычисленія, какъ видно изъ таблицы, оказался равнымъ 4,723. Эта величина, весьма важная для нашихъ дальнѣйшихъ вычисленій, а также въ вопросахъ геологическаго строенія нашей земли и другихъ небесныхъ тѣлъ, до сихъ поръ тоже была почти неизвѣстной, ибо ее крайне рѣдко опредѣляли именно для палласитовъ. Послѣ этихъ замѣчаній воспользуемся среднимъ химическимъ составомъ палласитовъ и приступимъ къ вычисленію количествъ всѣхъ атомовъ (AZ) и металлическихъ атомовъ (MAZ) по способу Розенбуша. Получимъ слѣдующее.

Таблица II.

| | Среднiй химическiй составъ палласитовъ. | Молек. вѣса. | Молек. коэффиціенты. | Zahl. | AZ. | MAZ. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $SiO_2$ | 18,55 | 60,40 | 0,307 | 30,7 | 92,1 | 30,7 |
| FeO | 12,63 | 71,90 | 0,176 | 17,6 | 35,2 | 17,6 |
| MgO | 17,98 | 40,36 | 0,446 | 44,6 | 89,2 | 44,6 |
| CaO | 0,29 | 56,10 | 0,005 | 0,5 | 0,1 | 0.5 |
| $K_2O$ | 0,13 | 94,30 | 0,001 | 0.1 | 0,3 | 0,2 |
| $Na_2O$ | 0,10 | 62.10 | 0,002 | 0,2 | 0,6 | 0,4 |
| $Al_2O_3$ | 0,15 | 102,20 | 0,002 | 0,2 | 1,0 | 0,4 |
| Fe | 45,51 | 55,85 | 0,815 | 81,5 | 81,5 | 81,5 |
| Ni | 4,25 | 58,68 | 0.072 | 7,2 | 7.2 | 7,2 |
| Co | 0,29 | 58.97 | 0,005 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Cu | 0,01 | 63,57 | — | — | — | — |
| S | 0,02 | 32,07 | 0,001 | 0,1 | 0.1 | — |
| P | 0,08 | 31,04 | 0,003 | 0,3 | 0,3 | — |
| C | 0,01 | 12,00 | 0,001 | 0,1 | 0,1 | — |
| | 100,00 | | | 183,6 | 308,2 | 183,6 |

Для провѣрки правдоподобности числа (AZ) 308,2 съ точки зрѣнія закона Авогадро мы поступимъ, напримѣръ, слѣдующимъ образомъ[1].

Обратная величина уд. вѣса палласитовъ

$$\frac{1}{4{,}723} = 0{,}2117.$$

Если взять уд. вѣса каменистыхъ метеоритовъ 3,51[2], то

$$\frac{1}{3{,}51} = 0{,}2849$$

и тогда

$$0{,}2849 : 0{,}2117 = 1{,}346.$$

Вслѣдствіе этого

$$308{,}2 \, . \, 1{,}346 = 414{,}8$$

*вмѣсто полученныхъ мною раньше путемъ прямого перечисленія среднихъ цифръ анализовъ для каменистыхъ метеоритовъ 409, 1 и 412,6.*

Совпаденіе можетъ считаться очень хорошимъ. Если вычислить, какъ велико будетъ число AZ метеорнаго желѣза въ объемѣ, занимаемомъ вѣсовой единицей палласитовъ, то получимъ 294,0 вмѣсто 308,2 (разница въ 4,61%).

Число получено такъ:

$$\frac{1}{7{,}693} = 0{,}1300.$$

Тогда

$$0{,}2117 : 0{,}1300 = 1{,}629.$$

Слѣдовательно AZ желѣзныхъ метеоритовъ 180,5 по моему вычисленію (l. c.) надо умножить на 1,629:

$$180{,}5 \, . \, 1{,}629 = 294{,}0.$$

Совпаденіе опять въ предѣлахъ ошибокъ.

Теперь обратимъ вниманіе на слѣдующія сопоставленія вѣсовой и объемной концентрацій чиселъ металлическихъ атомовъ (включая Si, какъ дѣлаетъ то Розенбушъ) и атомовъ всѣхъ вообще элементовъ въ 1) метеорномъ желѣзѣ, 2) въ палласитахъ, 3) въ каменистыхъ метеоритахъ и 4) въ изверженныхъ породахъ земной коры (цифровыя данныя заимствованы мною изъ цитированной работы).

---

[1] Подробнѣе объ этого рода вычисленіяхъ см. въ вышецитированной моей работѣ.

[2] Среднее, полученное G. P. Merrill'емъ на основаніи 77 данныхъ уд. вѣса каменистыхъ метеоритовъ.

## Таблица III.

| Названія метеоритовъ и породъ. | MAZ. Концентрація вѣсовая — расчетъ числа атомовъ металловъ на $10^4$ гр. вѣса. | Занимаемый (условный) объемъ вѣсовой единицей твердыхъ породъ (ок. 20° С). | MAZ. Объемная концентрація — расчетъ числа металлическихъ атомовъ на условную единицу объема $10^4$ к. с. |
|---|---|---|---|
| | Const! | | Inconst! |
| 1) Желѣзные метеориты. . | 178,3 | 10000 куб. сант. | 178,3 |
| 2) Палласиты. . . . . . . | 183,6 | 16290 » » | 112,7 |
| 3) Каменистые метеориты . | 180,5 | 21960 » » (среднее изъ трехъ главныхъ категорій данныхъ для уд. в.) | 82,2 |
| 4) Изверженныя породы земной коры . . . . . . | 196,6 (176,4 безъ водорода) | 27420 куб. сант. | 71,7 (64,3) |
| Среднее . . . | **184,8 (179,7)** | | **111,2 (109,4)** |

Съ другой стороны (см. табл. IV):

## Таблица IV.

| Названія метеоритовъ и породъ. | AZ. Концентрація вѣсовая — расчетъ числа всѣхъ атомовъ на $10^4$ гр. твердой породы (на условную единицу вѣса). | Занимаемый объемъ вѣсовой единицею твердой породы (ок. 20° С.). Условно [1]. | AZ. Объемная концентрація при расчетѣ числа всѣхъ атомовъ на единицу объема. |
|---|---|---|---|
| | Inconst! | | Const! |
| 1) Желѣзные метеориты . . | 179,9 (среднее) | 10000 куб. сант. | 179,9 |
| 2) Палласиты. . . . . . . | 308,2 | 16290 » » | 189,2 |
| 3) Каменистые метеориты . | 410,9 (среднее) | 21960 » » | 187,1 |
| 4) Изверженныя породы земной коры . . . . . . | 492,5 (среднее) (462 среднее безъ водорода) | 27420 » » | 179,6 (168,5) |
| Среднее . . . | **347,9 (340,3)** | | **184,0 (181,2)** |

[1] Если брать не условныя величины, а тѣ, которыя получаются по отношенію къ объему воды, то столбецъ 10000 до 27420 замѣнится на рядъ такихъ цифръ: 1) 1300 куб. см., 2) 2117 куб. см., 3) 2855 куб. см., 4) 3564 куб. см., а столбецъ 179,9—179,6 (168,5) соотвѣтственно на 1) 0,1384, 2) 0,1456, 3) 0,1439 и 4) 0,1382 (0,1296). Постоянство цифръ, значитъ, не нарушается.

*При взглядѣ на таблицы III и IV мы видимъ изумительное совпаденіе въ цифрахъ вѣсовой концентраціи MAZ съ объемной концентраціей AZ.* Нѣтъ сомнѣнія, что здѣсь не можетъ быть какого-либо случайнаго совпаденія. Законность эта продиктована самымъ генезисомъ элементовъ всѣхъ разсматриваемыхъ породъ путемъ уплотненія ихъ атомовъ изъ первичной матеріи. Процессъ этотъ (почти несомнѣнно обратимый)[1] протекалъ во вселенной по такому закону, что числа металлическихъ атомовъ (включая сюда и кремній) при разсчетѣ на единицу объема росли по мѣрѣ роста давленія (въ сотни тысячъ атмосферъ?), отчего наиболѣе центрально положенные въ небесномъ тѣлѣ палласиты и особенно метеорное желѣзо пріобрѣли нѣкоторый возможный для тѣхъ условій температуры и давленія максимумъ объемной концентраціи. Проще говоря, количество атомовъ металловъ (включая кремній) въ единицѣ объема увеличивалось прямо пропорціонально удѣльному вѣсу соотвѣтственныхъ породъ или, что то же, обратно объему, занимаемому соотвѣтственными породами. Съ другой стороны количество образующихся атомовъ кислорода (+ сѣры) регулировалось такъ, что по мѣрѣ ослабленія внѣшняго давленія (въ болѣе поверхностныхъ частяхъ остывающаго небеснаго тѣла) количество это на единицу объема все увеличивалось и достигло максимума въ силикатныхъ породахъ, слагающихъ земную кору. Съ ходомъ этого процесса удѣльный вѣсъ породъ падалъ (= увеличивался соотвѣтственно объемъ). Въ то же время соотношеніе этихъ двухъ противоположныхъ процессовъ не было случайнымъ, а подчинялось строго закону Авогадро, т. е. количество атомовъ кислорода въ каждомъ гидростатическомъ уровнѣ расплавленной (или газообразной) магмы съ количествомъ атомовъ металловъ (включая кремній) въ единицѣ объема оставалось величиной постоянной. По окончаніи отвердѣванія породъ (включая метеориты) это отношеніе сохранилось въ полной неприкосновенности. Метеорное желѣзо, для котораго, практически говоря, MAZ и AZ совпадаютъ, мы должны считать за конечный продуктъ (истинное равновѣсіе) массоваго уплотненія первичной матеріи (элементы съ болѣе высокими, нежели у желѣза, атомными вѣсами, за исключеніемъ развѣ близкаго къ нему никкеля, играютъ въ построеніи вселенной исчезающе малую роль).

Наращиваніе числа атомовъ (главнымъ образомъ) кислорода въ единицѣ объема для нашихъ четырехъ группъ представляется въ слѣдующемъ видѣ:

---

[1] Въ частности это доказывается самопроизвольнымъ распадомъ атомовъ радія, имѣющаго одинъ изъ наивысшихъ для элементовъ атомный вѣсъ, на атомно-легкую эманацію и затѣмъ газообразный гелій. Въ томъ же направленіи протекаютъ атомныя превращенія и у другихъ радіоактивныхъ веществъ.

| | | |
|---|---|---|
| 1) для метеорнаго желѣза ...... | 179,9 — 178,3 = | 1,6 |
| 2) для палласитовъ ........... | 189,2 — 112,7 = | 76,5 |
| 3) для каменистыхъ метеоритовъ.. | 187,1 — 82,2 = | 104,9 |
| 4) для изверженныхъ породъ земли | 179,6 — 71,7 = | 107,9. |

По цифрамъ таблицы II при условіи расчета до второго десятичнаго знака и перечисленія результата на 100 мы можемъ вывести слѣдующій составъ въ атомныхъ процентахъ изслѣдованныхъ Захаровымъ палласитовъ:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Si | | 10,04 | |
| Fe | окисленнаго | 5,75 | 32,40 |
| | свободнаго | 26,65 | |
| Ni | | 2,36 | |
| Mg | | 14,58 | |
| O | | 40,62 | |
| | | 100,00 | |

Т. е. въ атомныхъ процентахъ около 30 % (точнѣе 29,01 %) приходится на никкелистое желѣзо, а остальное (70 %) на составныя части оливина (ортосиликата).

$$\frac{\text{Число металлическихъ атомовъ (включая кремній)}}{\text{Число атомовъ кислорода}} = 60 : 40 = 3 : 2.$$

Весьма любопытно, что въ земныхъ породахъ мы имѣли отношеніе обратное: 40 : 60 = 2 : 3[1].

Въ самомъ дѣлѣ по среднимъ цифрамъ, полученнымъ Harker'омъ для 397 изверженныхъ породъ Англіи, я получаю такой элементарно-атомный составъ[2]:

| | |
|---|---|
| Si | 19,63 |
| Al | 6,22 |
| Fe | 2,03 |
| Mg | 2,05 |
| Ca | 1,81 |
| K | 1,18 |
| Na | 2,13 |
| H | 5,04 |
| O | 59,91 |
| | 100,00 |

[1] П. Н. Чирвинскій, Количественный минералогическій и химическій составъ гранитовъ и грейзеновъ. Москва, 1911, стр. 573.

[2] Отвѣчаетъ цифрамъ колонки B', приведенной на стр. 572—573.

*Такому составу породъ земной коры отвѣчаетъ формула метасиликата*

$$RO.SiO_2 = RSiO_3, \quad \text{гдѣ} \quad R$$

*«коллективный металлъ» (Al, Fe, Mg, Ca, K, Na и H). Обратимся* опять *къ среднему атомному составу палласитовъ*, только что бывшаго предметомъ нашего вниманія. *Не будетъ ли и онъ отвѣчать нѣкоторой простой формулѣ? Легко убѣдиться, что это тоже такъ. Формула эта будетъ:*

$$R_2SiO_4 + 3\,(Fe, Ni),$$

*гдѣ*

$$R = \overset{II}{Fe} \text{ и } Mg.$$

Въ этой формулѣ отношеніе между суммой атомовъ металловъ (включая кремній) и кислорода точно отвѣчаетъ

$$6 : 4 = 3 : 2.$$

Замѣчательно дальше слѣдующее. Сумма электроположительныхъ и электроотрицательныхъ (Si и O) элементовъ въ среднемъ палласитѣ одинакова (5 и 5). Далѣе,— объемъ, занимаемый 7 атомами элементовъ, слагающихъ оливинъ, превосходитъ объемъ, занимаемый тремя атомами Fe(Ni) въ $^7/_3$ раза: по даннымъ Захарова я получилъ 68,28 : 31,72 (объемные %%), а по даннымъ, полученнымъ на основаніи бóльшаго числа наблюденій (среднее изъ 26 для 13 палласитовъ) самаго послѣдняго времени, даже 70,59% : 29,41%. Иначе говоря законъ Авогадро оказывается примѣнимымъ въ палласитахъ даже къ ихъ компонентамъ — желѣзу и оливину.

«Коллективный» атомный вѣсъ желѣзоникелеваго сплава легко вычислить:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Fe свободнаго : | 26,65 | . | 55,85 | = | 1488,4 |
| Ni свободнаго : | 2,36 | . | 58,68 | = | 138,9 |
| | 29,01 | | | | 1627,3 |

Слѣдовательно

$$1627,3 : 29,01 = 56,09 \text{ атомный вѣсъ.}$$

Такъ какъ въ нашемъ палласитѣ имѣется 29,01% (атом.) никкелистаго желѣза указаннаго состава, то роль его въ общей массѣ палласитовъ можетъ быть выражена еще иначе:

$$56,09 \,.\, 29,01 = 1627,2$$

(или

$$56,09 \cdot 30,00 = 1682,7).$$

Съ другой стороны можно вычислить молекулярный вѣсъ, отвѣчающій ранѣе данному среднему составу оливина метеоритовъ, чтобы имѣть возможность сравнить его съ цифрами полученными для никкелистаго желѣза. Пользуясь атомными вѣсами 1909 года, я вычислилъ для такого оливина сначала вѣсовой процентный составъ по группамъ компонентовъ:

| | |
|---|---|
| $Mg_2SiO_4$ ............ | 62,73 |
| $Fe_2SiO_4$ ............ | 35,84 |
| $Ca_2SiO_4$ ............ | 0,89 |
| $Mn_2SiO_4$ ............ | 0,27 |
| | 99,73 |

Такому составу оливина отвѣчаетъ молекулярный вѣсъ

163,8.

Если отбросить второстепенныя составныя части этого оливина (ортосиликаты кальція и марганца), то формула приметъ такой видъ:

$$2\,Fe_2SiO_4 \cdot 5\,Mg_2SiO_4.$$

Молекулярный вѣсъ такого оливина будетъ

159,1.

Въ среднемъ значитъ можно принять

$$\frac{163,8 + 159,1}{2} = 161,5.$$

Мы имѣемъ слѣдовательно цифры тѣ-же, что имѣли для желѣза.

Наши выводы легко провѣрить вычисленіемъ количественнаго содержанія никкелистаго желѣза (въ вѣсовыхъ процентахъ) изъ равенства

$$\underset{\text{мол. вѣсъ оливина.}}{161,5} + \underset{\text{утроенный атомный вѣсъ никкелистаго желѣза.}}{162,7} = 324,2$$

Отсюда по вѣсу должно быть:

| | |
|---|---|
| Никкелистаго желѣза......... | 50,19 |
| Оливина.................... | 49,81 |
| | 100,00 |

Цифры эти весьма близки къ полученнымъ Захаровымъ: свободнаго никкелистаго желѣза (см. табл. I или II) въ палласитахъ

$$45,51 + 4,25 = 49,76\%,$$

включая сюда и кобальтъ (Co 0,29%)

$$50,05\%.$$

Эти, а также другія соображенія и расчеты, сейчасъ не публикуемые, даютъ мнѣ возможность утверждать, что раскристаллизованные природные растворы, представляемые горными породами и метеоритами, подчиняются въ своихъ среднихъ типахъ простымъ стехіометрическимъ отношеніямъ и должны быть разсматриваемы подобно эвтектикамъ и бертоллидамъ профессора-академика Н. С. Курнакова, какъ поле для цѣннаго расширенія нашихъ понятій о природѣ химическаго индивида. Въ частности здѣсь имѣется громадный и своеобразный матеріалъ для учета энергетическихъ превращеній (надо лишь сумѣть въ рядѣ породъ и метеоритовъ выбрать соотвѣтственные примѣры), а также здѣсь виднѣется новый путь для изученія эволюціи и взаимныхъ превращеній элементовъ, коренящійся въ ихъ количественномъ парагенезисѣ. Съ этой точки зрѣнія я не могу признать ни въ коемъ случаѣ правильнымъ тотъ взглядъ, что процессы минералообразованія не выходятъ за предѣлы тѣхъ процессовъ, которые сейчасъ разыгрываются въ земной корѣ и не стоятъ совсѣмъ въ связи съ космическимъ періодомъ, если подъ этимъ именемъ разумѣть стадію жидкаго или газоваго состоянія нашей планеты. Наоборотъ, я считаю, что только послѣднія фазы состоянія небеснаго тѣла и особенно стадія газовая — даютъ и дадутъ намъ ключъ къ пониманію самыхъ сокровенныхъ тайнъ строенія вселенной, въ частности химическихъ элементовъ (таковы спектральныя наблюденія), изъ простѣйшихъ соединеній минераловъ и горныхъ породъ (включая метеориты). Законъ Авогадро есть та путеводная нить, которая ведетъ насъ отъ

«окаменѣлаго газа»[1] черезъ отвѣчающую ему жидкость въ настоящій газъ бѣлыхъ звѣздъ, гдѣ элементы не только находятся въ свободномъ состояніи, но и въ стадіи сложнаго динамическаго распаденія (протоэлементы).

г. Новочеркасскъ
Кабинетъ Прикладной Геологіи
Ал. Дон. Пол. Инстит.
Апрѣль 1916 г.

---

[1] Я позволю себѣ воспользоваться этимъ выраженіемъ моего уважаемаго коллеги проф. физ. химіи П. Н. Лащенко, употребленнымъ имъ во время преній по докладу моей работы въ геологическомъ семинаріи при Дон. Пол. 24-го марта 1916 года. Этимъ выраженіемъ онъ резюмировалъ мои выводы.

# Оглавленіе. — Sommaire.



Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.
Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.


Напечатано по распоряженію Академіи Наукъ. Мартъ 1917 г.
Непремѣнный Секретарь академикъ *С. Ольденбургъ.*

Типографія Академіи Наукъ (Вас. Остр., 9-я л., № 12).

1917. № 7.

# ИЗВѢСТІЯ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

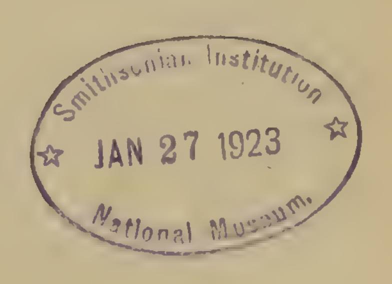
VI СЕРІЯ.

15 АПРѢЛЯ.

# BULLETIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

VI SÉRIE.

15 AVRIL.




ПЕТРОГРАДЪ.—PETROGRAD.

# ПРАВИЛА

## для изданія „Извѣстій Академіи Наукъ“.

§ 1.

„Извѣстія Академіи Наукъ“ (VI серія) — „Bulletin de l'Académie des Sciences“ (VI Série) — выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ“ помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и постороннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтственность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщеніе; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ“ помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій“.

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, притомъ только первая, посылается авторамъ внѣ Петрограда лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петроградѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ,— семь дней, второй корректуры, сверстанной, — три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій“. При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій“, не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, но безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія“ разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія“ разсылаются безплатно дѣйствительнымъ членамъ Академіи, почетнымъ членамъ, членамъ-корреспондентамъ и учрежденіямъ и лицамъ по особому списку, утвержденному и дополняемому Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія“ принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи; цѣна за годъ (2 или 3 тома — 18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, — 2 рубля.

Извѣстія Академіи Наукъ. 1917.
(Bulletin de l'Académie des Sciences).

# Древнерусскій языческій культъ „заложныхъ" покойниковъ[1].

Д. К. Зеленина.

(Представлено въ засѣданіи Общаго Собранія 14 января 1917 г. академикомъ **А. А. Шахматовымъ**).

Одинъ изъ важнѣйшихъ вопросовъ такъ называемой низшей миѳологіи посвященъ вопросамъ о культѣ мертвыхъ.

Ученые изслѣдователи-миѳологи склонны отожествлять культъ мертвыхъ съ культомъ умершихъ предковъ. Знаменитый французскій историкъ Фюстель-де-Куланжъ, еще въ 1864-мъ году, въ своей книгѣ «La cité antique», установилъ правило, по которому въ миѳологіи «между мертвыми различій не дѣлалось». Это сказано было о миѳологіи древнегреческой, о наиболѣе развитой и наилучше изслѣдованной изъ всѣхъ миѳологій земного шара. Согласно съ этимъ правиломъ, изслѣдователи-миѳологи не придавали никакого значенія ни полу, ни возрасту, ни обстоятельствамъ смерти покойника; *всѣ* умершіе безъ различія объединялись въ одинъ общій разрядъ — такъ называемыхъ умершихъ предковъ, manes.

Между тѣмъ, такое отожествленіе *всѣхъ* умершихъ съ предками ошибочно. Умершіе предки составляютъ только одинъ изъ *двухъ*, во всемъ рѣзко отличныхъ, разрядовъ умершихъ людей. Второй разрядъ умершихъ составляютъ покойники, умершіе преждевременно неестественною смертью,— независимо отъ того, была ли ихъ скоропостижная смерть несчастною слу-

[1] Статья эта представляетъ собою рѣчь, произнесенную мною на диспутѣ въ Московскомъ университетѣ 12-го апрѣля 1917 года. Здѣсь нарисована лишь общая картина культа покойниковъ, умершихъ преждевременно неестественною смертью, въ русскомъ народѣ. Подробныя фактическія данныя и доказательства этой картины читатель найдетъ въ моей книгѣ: «Очерки русской миѳологіи», вып. I (Птргр. 1916), куда, однако же, не вошли нѣкоторыя данныя и выводы моей настоящей статьи. (*Д. З.*).

чайностью, была ли она насильственною, т. е. убійствомъ, или, наконецъ, она была самоубійствомъ.

Этотъ второй разрядъ умершихъ людей носитъ въ русскомъ народѣ и особыя названія. Ихъ называютъ: *заложные* покойники, — названіе, отразившее въ себѣ, какъ это мы увидимъ дальше, особый способъ погребенія такихъ покойниковъ въ старину. Называютъ ихъ еще *мертвяками*, т. е. уничижительнымъ названіемъ мертвецовъ, а также иногда *домовиками*, т. е. мертвецами, остающимися до́ма, не ушедшими въ потусторонній міръ. — Тогда какъ умершихъ предковъ русскій народъ всегда и вездѣ называетъ однимъ почетнымъ наименованіемъ: *родители*.

Умершіе предки живутъ, по русскимъ народнымъ повѣрьямъ, гдѣ-то далеко отъ живыхъ людей. Правда, они иногда приходятъ къ живымъ людямъ, но приходятъ рѣдко, только въ поминальные дни, и то — по особымъ приглашеніямъ. (Таковыми приглашеніями служатъ большею частью особые обрядовые огни, возжигаемые преимущественно изъ соломы, сора или навоза и другихъ старыхъ вещей, а иногда изъ пахучихъ травъ или можжевельника, изрѣдка съ присоединеніемъ церковнаго ладана).

Жизненныя потребности умершихъ предковъ выражены сравнительно весьма слабо. Изъ одежды имъ бываетъ достаточно того немногаго, что̀ имъ полагается въ гробъ, изъ пищи довольно — рѣдкихъ обѣдовъ въ поминальные дни въ году. Что касается отношенія умершихъ предковъ къ живымъ людямъ, то отношеніе это простирается, какъ извѣстно, только на потомковъ каждаго даннаго предка-покойника и совсѣмъ не касается людей постороннихъ, чужихъ. Отношеніе умершихъ предковъ къ живымъ людямъ вообще доброжелательное; предки всячески помогаютъ своимъ потомкамъ, поддерживаютъ ихъ хозяйство. Правда, иногда умершіе предки и вредятъ живымъ людямъ; но это они дѣлаютъ, такъ сказать, съ педагогическою цѣлью: они наказываютъ такъ тѣхъ своихъ потомковъ, которые забыли лежащій на нихъ долгъ поминать своихъ умершихъ дѣдовъ и прадѣдовъ; послѣ того, какъ наказаніе это возымѣетъ свое дѣйствіе, послѣ того какъ наказанные потомки исправятся и почтятъ своихъ предковъ обычными поминальными приношеніями, — послѣ этого умершіе предки вновь начинаютъ относиться къ живымъ людямъ благожелательно.

Соотвѣтственно со всѣмъ этимъ, умершіе предки или *родители* считаются въ русскомъ народѣ покойниками безусловно чистыми, почитаемыми и уважаемыми.

Нѣчто совсѣмъ иное представляетъ собою второй разрядъ умершихъ людей — покойники, умершіе преждевременно неестественною смертью, или

*заложные.* По народнымъ повѣрьямъ, они доживаютъ за гробомъ срокъ своей естественной жизни, положенной имъ при рожденіи, почему послѣ своей первой, неестественной, смерти сохраняютъ также и свое тѣло, пока не умрутъ второю смертью, уже естественною.

Заложные покойники живутъ совсѣмъ не тамъ, гдѣ живутъ умершіе предки, а весьма близко къ живымъ людямъ. Живутъ они въ лѣсахъ, въ поляхъ, въ водѣ, иногда даже въ селеніяхъ. Вообще же ихъ мѣстопребываніе тѣснѣйшимъ образомъ связано съ мѣстомъ ихъ несчастной смерти и съ мѣстомъ ихъ могилы.

Жизненныя потребности заложныхъ покойниковъ выражены весьма рѣзко. Особенно сильна жажда, которая мучитъ заложныхъ покойниковъ въ могилахъ; по русскому народному повѣрью, бытующему въ наши дни на юго-востокѣ и югѣ Европейской Россіи, мучимые сильнѣйшею жаждою заложные покойники выпиваютъ всю влагу изъ земли на большомъ пространствѣ кругомъ своей могилы; этимъ именно обстоятельствомъ нашъ народъ склоненъ объяснять весеннія и лѣтнія засухи, почему во время засухи считаютъ нужнымъ «напоить» заложныхъ покойниковъ въ могилѣ: для этого въ могилу льютъ бочками воду, или же самый трупъ заложнаго вырываютъ изъ могилы и кидаютъ его въ сырыя мѣста—рѣки, озера, болота. Правда, какъ увидимъ далѣе, это народное повѣрье нужно признать позднимъ видоизмѣненіемъ иныхъ старинныхъ воззрѣній, гдѣ о жаждѣ заложныхъ покойниковъ рѣчи нѣтъ; но для насъ въ данномъ случаѣ одинаково любопытны и современныя народныя повѣрья, поскольку въ нихъ выразилась выпукло рѣзкая разница между умершими предками съ одной стороны и заложными покойниками съ другой, тѣмъ болѣе что эти современныя повѣрья развились, безусловно, *на почвѣ* старинныхъ воззрѣній.

Что касается отношенія заложныхъ покойниковъ къ живымъ людямъ, то эти отношенія не ограничиваются тѣснымъ кругомъ родственниковъ даннаго покойника (потомки же у заложныхъ покойниковъ бываютъ рѣдко), а простираются на всѣхъ тѣхъ людей, которые имѣли неосторожность или несчастье встрѣтиться съ заложнымъ покойникомъ, особенно же вечеромъ или ночью. Отношеніе заложныхъ покойниковъ къ живымъ людямъ вообще враждебное, безпричинно враждебное. Заложные покойники всячески *вредятъ* живымъ людямъ; прежде всего, они пугаютъ людей, равно какъ пугаютъ и скотъ; затѣмъ, они издѣваются надъ людьми въ разныхъ шуткахъ, далеко не всегда невинныхъ; далѣе, они приносятъ людямъ болѣзни, въ частности — моровыя повѣтрія на людей и на скотъ; наконецъ, они различнымъ способомъ умерщвляютъ людей.

Такое, безпричинно враждебное отношеніе заложныхъ покойниковъ къ живымъ людямъ объясняется тѣмъ, что покойники эти, съ самаго часа своей смерти, находятся въ полномъ распоряженіи у нечистой силы. При этомъ, одни изъ заложныхъ покойниковъ оказываются служителями нечистой силы, работниками и кучерами у чертей; другіе, и едва ли не большинство, замѣняютъ нечистой силѣ рабочій скотъ, лошадей: на бойкихъ черти катаются по ночамъ тройками, на вялыхъ и тихихъ — возятъ воду. Этихъ послѣднихъ едва ли не больше, чѣмъ первыхъ; по крайней мѣрѣ, такъ можно думать на основаніи ходячей народной пословицы: «на сердитыхъ воду возятъ». Самая эта пословица можетъ быть объяснена только на почвѣ указаннаго народнаго повѣрья: предполагается, что сердитые, какъ люди нервные, чаще другихъ оканчиваютъ свою жизнь преждевременно и скоропостижно, послѣ чего, въ качествѣ заложныхъ покойниковъ, дѣлаются водовозными лошадями у нечистой силы.

Но нѣкоторые изъ числа заложныхъ покойниковъ, такъ сказать, дѣлаютъ себѣ за гробомъ карьеру: они сами становятся въ рядахъ представителей нечистой силы. А именно, нѣкоторые изъ заложныхъ покойниковъ оказываются духами-оберегателями кладовъ, многіе — кикиморами и русалками, иные — водяными, лѣшими и домовыми духами. — И это русское народное повѣрье, сходное съ повѣрьями нѣкоторыхъ финскихъ, турецкихъ и монгольскихъ народовъ, проливаетъ намъ свѣтъ на происхожденіе многихъ мелкихъ представителей нечистой силы.

Соотвѣтственно со всѣмъ сказаннымъ, а именно — соотвѣтственно съ безпричинно-враждебнымъ отношеніемъ заложныхъ покойниковъ къ живымъ людямъ, а также соотвѣтственно съ нахожденіемъ заложныхъ покойниковъ въ полномъ распоряженіи у нечистой силы, — покойники эти считаются въ русскомъ народѣ не только покойниками опасными, но также и покойниками нечистыми, презираемыми, презрѣнными.

Между прочимъ, заложные покойники лишаются обычныхъ поминовеній, а въ старину они лишались также и погребенія.

Вопросъ о погребеніи заложныхъ покойниковъ особенно любопытенъ для изслѣдователей. Между прочимъ, вопросъ этотъ отразился въ древнерусской письменности, въ старорусской церковной обрядности и въ современномъ русскомъ уголовномъ правѣ.

Весьма древній, безусловно языческій, русскій народный обычай требовалъ, чтобы заложные покойники, т. е. умершіе преждевременно неестественною смертью, лишались погребенія. Говоря точнѣе, заложныхъ

не хоронили лишь въ землѣ, не зарывали въ могилу. Дѣлалось это, повидимому, во избѣжаніе оскверненія земли нечистымъ трупомъ. Однако, мысль о такомъ оскверненіи, — мысль, столь широко распространенная поднесь у народовъ востока, у послѣдователей Зороастра, — эта мысль въ извѣстныхъ намъ русскихъ народныхъ повѣрьяхъ совершенно не выражена. Вмѣсто нея, въ русскихъ народныхъ воззрѣніяхъ,—и то не въ нынѣшнихъ, а въ старинныхъ, теперь уже полузабытыхъ, —мы встрѣчаемъ иную мысль, довольно близкую къ ученію Зороастра, а именно: мысль о *гнѣвѣ земли*, какъ бы оскорбленной проникновеніемъ въ ея нѣдра нечистаго трупа.

Этотъ гнѣвъ земли проявляется въ разныхъ видахъ. Прежде всего, гнѣвающаяся «мать сыра земля» «не принимаетъ» нечистый трупъ покойника. («Земля не принимаетъ», — это буквальное народное выраженіе, широко распространенное, между прочимъ, и въ бранныхъ пожеланіяхъ). Не принятый землею трупъ иногда выходитъ изъ могилы вновь на поверхность земли, сколько бы разъ его не зарывали. Въ иныхъ же случаяхъ — и это, повидимому, бываетъ чаще — такой трупъ остается въ нѣдрахъ земли, но онъ, такъ сказать, не соединяется, не смѣшивается съ землею: онъ не подвергается тлѣнію, не гніетъ; вмѣстѣ съ тѣмъ покойникъ сохраняетъ способность выходить по ночамъ изъ могилы и приходить домой.

Такимъ образомъ, нетлѣніе трупа заложнаго покойника считается въ русскихъ народныхъ повѣрьяхъ признакомъ *нечистоты* этого покойника. Это народное воззрѣніе, сохраняющееся кое-гдѣ и въ наши дни, рѣзко расходится съ православнымъ ученіемъ о почитаніи нетлѣнныхъ останковъ святыхъ угодниковъ Божіихъ[1]. И въ этомъ обстоятельствѣ, кстати замѣтить, мы имѣемъ лишнее доказательство того, что разсматриваемый нами культъ заложныхъ покойниковъ возникъ и развился во времена и на почвѣ язычества: иначе онъ не противорѣчилъ бы такъ рѣзко православному христіанскому ученію.

Оба указанныя проявленія гнѣва земли безразличны для живыхъ людей. Но третій способъ, которымъ выражается гнѣвъ земли по поводу помѣщенія въ ея нѣдра нечистаго трупа, весьма больно ударяетъ по интересамъ земледѣльческаго народа. А именно: земля выражаетъ свой гнѣвъ весенними холодами, заморозками, которые гибельно вліяютъ на произрастаніе хлѣбныхъ злаковъ въ поляхъ. — И это послѣднее народное повѣрье,

---

[1] Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ культъ заложныхъ покойниковъ подвергся сильному вліянію со стороны этого православнаго ученія; на Вяткѣ, напр., довольно ярко проявляется склонность народа видѣть въ останкахъ заложныхъ покойниковъ цѣлебныя мощи.

о которомъ говорятъ намъ свидѣтельства XIII и XVI вѣковъ, конечно, больше всего способствовало замѣчательной живучести культа заложныхъ покойниковъ въ русскомъ народѣ. А живучесть эта, дѣйствительно, рѣдкостная: происходя изъ временъ язычества, культъ заложныхъ еще и въ наши дни находитъ въ русскомъ народѣ такихъ ревностныхъ приверженцевъ, которые идутъ ради этого культа на преступленіе. (О такихъ преступленіяхъ рѣчь будетъ далѣе).

Согласно съ изложенными воззрѣніями, наши предки въ языческую пору не хоронили заложныхъ покойниковъ въ могилахъ, отнюдь не зарывали ихъ въ землю. Вмѣсто того, трупы заложныхъ покойниковъ выбрасывались на поверхность земли, въ мѣста пустынныя и уединенныя, чаще всего, повидимому, въ овраги. Памятникъ XVI-го вѣка выражается по этому вопросу весьма неопредѣленно: «извержемъ его *нгьдгъ далгъ*», «*на поле* извлекше ихъ». Повидимому, для предохраненія брошеннаго трупа отъ хищныхъ звѣрей, трупы эти закидывались сучьями, закладывались кольями и тому подобное; въ Москвѣ XVI-го вѣка ихъ «коліемъ отыняли». — Отъ такого именно, языческаго способа погребенія заложныхъ покойниковъ они и получили это свое народное названіе: *зало́жные.* Названіе это сохраняется въ наши дни на Вяткѣ, въ Вятской губерніи, гдѣ много рѣже, но, повидимому, правильнѣе, говорится еще: *зало́женные.* Оба эти названія я понимаю одинаково: «заложенные, закладенные, закрытые кольями, досками или сучьями, въ противоположность покойникамъ *захороненнымъ*, т. е. зарытымъ въ землю».

Описанный способъ языческаго погребенія заложныхъ покойниковъ являлся, въ сущности, полнымъ лишеніемъ, отсутствіемъ погребенія. Но, по общему воззрѣнію всѣхъ индо-европейскихъ народовъ, лишеніе погребенія представляется весьма тяжкимъ наказаніемъ для человѣка, и непохороненные покойники склонны мстить за это живымъ людямъ.

Месть со стороны непогребенныхъ заложныхъ покойниковъ особенно опасна для земледѣльческаго народа лѣтомъ, во время созрѣванія хлѣбныхъ злаковъ: бродя по полямъ, мстительные заложные покойники легко могутъ истребить хлѣбные посѣвы. Лучшимъ средствомъ для предохраненія полей отъ такой мести со стороны заложныхъ покойниковъ было бы, конечно, погребеніе этихъ покойниковъ: предоставленіе имъ погребальныхъ почестей должно успокоить ихъ неудовлетворенныя души и примирить съ живыми людьми. Но, какъ мы только что видѣли выше, и это погребеніе заложныхъ покойниковъ было весьма опасно для тѣхъ же самыхъ полевыхъ посѣвовъ. Отъ этой двойной опасности наши предки избавлялись такимъ образомъ:

трупы заложныхъ покойниковъ, какъ уже сказано, не хоронились въ могилахъ и выбрасывались на поверхность земли, но позднею весной, когда весенніе холода были уже не опасны для полевыхъ посѣвовъ, а именно — передъ временемъ цвѣтенія хлѣбныхъ злаковъ, — въ честь непогребенныхъ заложныхъ покойниковъ устраивалась особая, торжественная и пышная, похоронная тризна; эта тризна должна была замѣнить заложнымъ покойникамъ ихъ погребеніе (не исключена возможность, что она и сопровождалась настоящимъ погребеніемъ, что́ для поздней эпохи, для времени существованія на Руси убогихъ домовъ, доподлинно извѣстно). Предоставленіе заложнымъ покойникамъ хотя бы и запоздавшихъ похоронныхъ почестей должно было удовлетворить ихъ, успокоить и примирить съ живыми людьми, а вслѣдствіе этого оно должно было спасти полевые посѣвы отъ мести и вреда со стороны заложныхъ покойниковъ.

Эта языческая похоронная тризна въ честь заложныхъ покойниковъ, совершавшаяся передъ временемъ цвѣтенія хлѣбныхъ злаковъ въ поляхъ, сохранилась и въ христіанскую пору, причемъ она совпала съ *семикомъ*, т. е. съ седьмымъ четвергомъ послѣ Пасхи, бывающимъ за три дня до праздника Пятидесятницы. Народное празднованіе семика совершалось не въ одно время, но всегда по четвергамъ; седьмой четвергъ послѣ Пасхи — это былъ самый ранній срокъ семика; весьма часто праздновался семикъ на недѣлю позднѣе, въ четвергъ восьмой недѣли по Пасхѣ; иногда же празднованіе его переносилось на іюль мѣсяцъ: происходило это, какъ о томъ можно заключать на основаніи одного сообщенія изъ города Дедюхина, Пермской губерніи, въ тѣ годы, когда весна была позднею.

Когда наши предки приняли христіанство, тогда православное духовенство вступило въ борьбу съ языческимъ культомъ заложныхъ покойниковъ и, въ частности, со своеобразнымъ языческимъ погребеніемъ этихъ покойниковъ. Пастыри и іерархи древнерусской христіанской церкви требовали, чтобы *всѣ* умершіе христіане одинаково, въ томъ числѣ и заложные покойники, хоронились обыкновеннымъ христіанскимъ порядкомъ въ могилахъ. Сторону православнаго духовенства въ данномъ случаѣ нерѣдко принимали также и родственники скоропостижно умершихъ: по естественной своей любви къ несчастно-умершему, они также желали похоронить его обычнымъ христіанскимъ порядкомъ, въ могилѣ. Община, повидимому, не всегда строго слѣдила за тщательнымъ выполненіемъ древняго языческаго обычая. И вотъ, въ первые вѣка христіанства на Руси трупы заложныхъ покойниковъ нерѣдко хоронились въ могилахъ, зарывались — вопреки древнему народному обычаю — въ землѣ.

Но послѣ того какъ наступали вредныя для полевыхъ посѣвовъ послѣдствія нарушеннаго обычая, послѣ того какъ оскорбленная помѣщеніемъ въ ея нѣдра нечистаго трупа «мать сыра земля» выражала свой гнѣвъ весенними холодами,—послѣ этого земледѣльцы спѣшили разыскать виновника этихъ морозовъ. Такіе виновники скоро находились въ тѣхъ заложныхъ покойникахъ, трупы которыхъ были, вопреки требованію обычая, захоронены въ землю. Тогда земледѣльцы спѣшили вырыть изъ земли эти злополучные трупы и выкидывали ихъ, по выраженію писателя XVI-го вѣка, «нѣгдѣ далѣ».

Эти печальныя явленія кощунственнаго поруганія христіанскихъ труповъ особенно вооружали противъ себя православное духовенство. До насъ дошли два протеста противъ такого кощунства, совершаемаго на почвѣ культа заложныхъ покойниковъ. Первый протестъ относится къ XIII-му вѣку; онъ имѣетъ видъ церковнаго поученія и принадлежитъ епископу Владимірскому Серапіону. Второй протестъ имѣетъ видъ «посланія» и принадлежитъ перу извѣстнаго ученаго монаха, прибывшаго въ Москву изъ Греціи въ началѣ XVI-го вѣка, Максима Грека. Этотъ второй протестъ относится, повидимому, къ самой Москвѣ.

Уже изъ этого обстоятельства видно, что борьба древнерусской христіанской церкви съ языческимъ культомъ заложныхъ покойниковъ не была успѣшною: еще въ XVI-мъ вѣкѣ, и даже въ самой столицѣ государства происходили, на почвѣ этого культа, столь печальныя явленія кощунственнаго надругательства надъ христіанскими трупами!

Но еще много ранѣе XVI-го вѣка древнерусская церковь, по крайней мѣрѣ Новгородская, сознала, повидимому, безуспѣшность своей борьбы съ древнимъ языческимъ культомъ заложныхъ покойниковъ, и вступила на путь уступокъ. Какъ слѣдствіе такой уступки, на Руси явились особыя, весьма своеобразныя, учрежденія, соотвѣтствія которымъ мы не видимъ ни у одного изъ другихъ народовъ Европы. Я разумѣю такъ называемые *убогіе дома*, извѣстные еще подъ наименованіями: скудельницы, буйвища, гноища.

Подъ именемъ «убогаго дома» въ старой Руси разумѣлось нѣчто въ родѣ общественнаго погреба для труповъ заложныхъ покойниковъ. Обыкновенно за городомъ, или на самой окраинѣ города, выкапывалась большая яма; надъ нею возводилась легкая постройка, сарай; крайне рѣдко устраивался тутъ же храмъ; много чаще при убогихъ домахъ строились особыя помѣщенія для сторожа, такъ называемаго *божедома*. Въ ямникъ убогаго дома свозились трупы всѣхъ заложныхъ покойниковъ, въ частности: трупы убитыхъ, умершихъ скоропостижно отъ морового повѣтрія, трупы бездом-

ныхъ скитальцевъ, коихъ некому было похоронить, и вообще всѣхъ умершихъ безъ церковнаго покаянія, а иногда также и трупы иновѣрцевъ. Трупы эти складывались въ ямникѣ убогаго дома не отпѣтыми и безъ гробовъ; здѣсь они закрывались рогожами, но отнюдь не засыпались землею.

Такъ происходило до семика, т. е. до седьмого четверга послѣ Пасхи. Въ этотъ день устраивался обычно крестный ходъ изъ города къ убогому дому. Въ Москвѣ, во главѣ этого крестнаго хода мы иногда встрѣчаемъ самого патріарха. Надъ убогимъ домомъ совершались панихиды — какъ общія, по всѣмъ умершимъ «не своею» смертью, такъ и частныя, по отдѣльнымъ заложнымъ покойникамъ, имена коихъ были извѣстны ихъ роднымъ или знакомымъ. Нѣкоторые благочестивые люди приходили сюда съ саванами; они разбирали своими руками смердѣвшіе трупы кліентовъ убогаго дома, облекали ихъ въ саваны и вообще приготовляли къ погребенію.

Въ тѣхъ случаяхъ, когда убогій домъ былъ учрежденіемъ временнымъ, возникшимъ лишь на время морового повѣтрія, въ такихъ случаяхъ ямникъ убогаго дома служилъ также и могилою для всѣхъ скопившихся въ немъ труповъ: ихъ зарывали въ этомъ самомъ ямникѣ, и вмѣстѣ съ тѣмъ убогій домъ прекращалъ свое существованіе. Въ тѣхъ же случаяхъ, когда убогій домъ былъ учрежденіемъ постояннымъ, для скопившихся въ ямникѣ убогаго дома выкапывалась особая могила, а иногда и нѣсколько могилъ; въ нихъ хоронились, — повидимому, безъ отпѣванія, — всѣ скопившіеся въ убогомъ домѣ, за годъ, трупы, а освободившійся отъ труповъ ямникъ предназначался для новыхъ заложныхъ покойниковъ будущаго года.

Новгородская лѣтопись приписываетъ созданіе на Руси первыхъ убогихъ домовъ или скудельницъ Новгородскому архіепископу начала XIII-го вѣка, Спиридону. Древнія лѣтописи говорятъ намъ только о временныхъ скудельницахъ, которыя устраивались лишь во время и на время моровыхъ повѣтрій. Когда эти временныя учрежденія превратились въ учрежденія постоянныя, объ этомъ точныхъ свѣдѣній у насъ нѣтъ. На основаніи упомянутаго выше «посланія» Максима Грека можно думать, что въ Москвѣ въ началѣ XVI-го вѣка постояннаго убогаго дома еще не было. Можно даже догадываться, что самое «посланіе» Максима Грека написано по поводу толковъ и слуховъ, предшествовавшихъ появленію въ Москвѣ перваго постояннаго убогаго дома. По крайней мѣрѣ, посѣтившій Москву въ XVI-мъ же вѣкѣ иностранецъ Принтцъ уже упоминаетъ объ убогихъ домахъ, а для XVII-го вѣка имѣется цѣлый рядъ свидѣтельствъ о Московскихъ убогихъ домахъ — въ сообщеніяхъ Маржерета, Флетчера, антіо-

хійскаго патріарха Макарія и другихъ; убитый въ Москвѣ въ 1606-мъ году Самозванецъ былъ похороненъ въ убогомъ домѣ.

Память о постоянныхъ убогихъ домахъ сохранилась во многихъ городахъ прежней Московско-Новгородской Руси. (Тогда какъ на югѣ убогіе дома были вообще неизвѣстны). Мы знаемъ также, что въ городѣ Арзамасѣ, Нижегородской губерніи, въ половинѣ XVIII-го вѣка было построено *каменное* зданіе убогаго дома; это рѣдкое обстоятельство свидѣтельствуетъ не только о томъ, что Арзамасскій убогій домъ былъ учрежденіемъ постояннымъ, но также и вообще о томъ, что разсматриваемыя нами своеобразныя учрежденія крѣпко срослись съ старорусскимъ городскимъ бытомъ.

Я назвалъ выше убогіе дома учрежденіемъ компромиссным̆ъ, въ которомъ Церковь уступила передъ народнымъ, языческимъ, обычаемъ. О такой уступкѣ ярко свидѣтельствуетъ то обстоятельство, что трупы заложныхъ покойниковъ въ убогихъ домахъ не засыпались землею, не хоронились въ могилѣ вплоть до поздней весны, вплоть до семика, послѣ котораго опасность для полевыхъ посѣвовъ отъ весеннихъ морозовъ уже миновала. А приверженцы культа заложныхъ больше всего и боялись именно этихъ весеннихъ холодовъ, и по миновеніи опасности отъ нихъ для хлѣбныхъ злаковъ сами устраивали торжественную похоронную тризну въ честь заложныхъ покойниковъ. Едва ли можетъ быть сомнѣніе въ томъ, что срокомъ именно этой языческой тризны, сохранившейся и въ христіанскія времена, было обусловлено также и самое время общаго христіанскаго погребенія заложныхъ покойниковъ въ убогихъ домахъ. Такимъ образомъ, въ убогихъ домахъ мы находимъ едва ли не больше народно-языческихъ элементовъ, нежели элементовъ церковно-христіанскихъ, и не будетъ ошибкою, если мы назовемъ убогіе дома учрежденіемъ языческимъ, т. е. выросшимъ всецѣло изъ языческихъ корней. Тутъ, такимъ образомъ, мы имѣемъ предъ собою единственное древнерусское языческое учрежденіе, которое дожило до конца XVIII-го вѣка. Христіанству принадлежитъ лишь стройная организація и окончательное завершеніе этого дѣтища языческой поры. Не даромъ же Максимъ Грекъ называлъ убогіе дома (тогда еще временные и случайные) дѣломъ, за которое мы, правовѣрные, должны будемъ дать Богу отвѣтъ въ день судный.

И древнерусская церковная іерархія, и свѣтское правительство древняго Новгорода и старой Москвы не даромъ, конечно, не безпричинно согласились признать и узаконить это — если не чисто языческое, то во всякомъ случаѣ полу-языческое — учрежденіе. Этимъ они пошли навстрѣчу древнему народному обычаю и предупредили повтореніе тѣхъ печальныхъ

явленій кощунственнаго надругательства надъ трупами христіанъ, противъ чего боролся еще въ своихъ поученіяхъ Владимірскій епископъ XIII вѣка Серапіонъ.

Въ отличіе отъ древнерусскихъ властей, Петербургское правительство новой Россіи съ народными обычаями никогда не считалось, пренебрегая ими. Согласно съ этимъ, въ самомъ началѣ Петербургскаго періода правительство пытается уничтожить также и убогіе дома. Уже императрица Анна Іоанновна издала указъ объ уничтоженіи убогихъ домовъ, но указъ этотъ почему-то не былъ приведенъ въ исполненіе. Уничтожены убогіе дома императрицей Екатериною II, указомъ, изданнымъ въ годъ знаменитой Московской чумы и знаменитаго Московскаго бунта — въ 1771-мъ году. Одновременно, при всѣхъ городахъ и селеніяхъ были устроены особыя кладбища, на которыхъ и повелѣно хоронить всѣхъ умершихъ, не исключая и заложныхъ покойниковъ, такъ что убогіе дома, казалось бы, стали излишними.

Но на Руси и въ то время, и даже еще въ наши дни, оказывается не мало людей, для которыхъ старый обычай дороже новаго закона. И вотъ, послѣ уничтоженія въ 1771-мъ году убогихъ домовъ, на Руси опять возобновились тѣ печальныя явленія кощунства, которыми вызваны были упомянутые выше протесты Серапіона Владимірскаго и Максима Грека: погребенные на общихъ кладбищахъ трупы заложныхъ покойниковъ вырываются изъ могилъ и переносятся на иныя мѣста.

Но если въ XIII-мъ вѣкѣ случаи такого кощунства имѣли своимъ послѣдствіемъ однѣ лишь церковныя поученія, то въ XVIII-мъ и XIX-мъ вѣкахъ этимъ дѣло не ограничивалось; виновные подвергались тяжкой отвѣтственности, и многія сотни русскихъ земледѣльцевъ пошли въ тюрьмы за свою приверженность къ древнему обычаю-культу заложныхъ. На почвѣ этого языческаго культа возникъ цѣлый рядъ судебныхъ процессовъ. Намъ извѣстны только немногіе изъ этихъ процессовъ, такъ какъ для первой половины XIX-го вѣка, равно какъ и для конца XVIII-го, у насъ источниковъ нѣтъ; но и то мы знаемъ около 30-ти судебныхъ дѣлъ даннаго рода. Послѣднее, по времени, изъ извѣстныхъ намъ такихъ судебныхъ дѣлъ происходило совсѣмъ недавно — въ 1913-мъ году, въ селѣ Лохъ, Саратовской губерніи.

Такимъ образомъ, здѣсь мы имѣемъ весьма рѣдкій случай, когда одно и то же русское народное повѣрье, одинъ и тотъ же русскій языческій культъ заложныхъ, мы можемъ прослѣдить на протяженіи почти цѣлаго тысячелѣтія; и въ теченіе всего этого времени данный культъ-обычай ока-

зывается живымъ, жизненнымъ, а не окаменѣвшимъ и мертвымъ. И здѣсь мы можемъ наглядно прослѣдить, какъ на протяженіи столѣтій одинъ и тотъ же культъ видоизмѣняется въ своихъ подробностяхъ, согласно съ новымъ его пониманіемъ и толкованіемъ въ народѣ.

Въ старину, еще въ XVI-мъ вѣкѣ, въ основѣ занимающаго насъ русскаго народнаго культа заложныхъ мы видимъ мысль о *гнѣвѣ земли*, оскорбленной помѣщеніемъ въ ея нѣдра нечистаго трупа. (Не исключена возможность, что и эта мысль явилась, въ свою очередь, на смѣну мысли объ *оскверненіи земли* трупомъ). Въ XIX-мъ вѣкѣ эта основа культа почти совсѣмъ забыта; вмѣсто нея явилась иная, новая мысль — и, замѣчательно, мысль болѣе наивная и непосредственная: мысль о мучительной жаждѣ заложныхъ покойниковъ, особенно опойцевъ, которые, находясь въ могилѣ, выпиваютъ влагу изъ земли на большомъ пространствѣ кругомъ своей могилы. Едва ли можетъ быть сомнѣніе въ томъ, что ближайшій толчокъ этой мысли данъ обиліемъ среди заложныхъ покойниковъ людей, опившихся водкою, которыхъ при жизни, дѣйствительно, мучила алькогольная жажда.

Въ настоящее время обычному погребенію заложныхъ покойниковъ въ землѣ русскій народъ приписываетъ уже не столько весенніе морозы, сколько засухи — весеннія и лѣтнія. Засухи эти объясняются тѣмъ, что влагу изъ земли выпиваютъ находящіеся въ могилахъ заложные покойники. Вслѣдствіе этого, надлежащимъ и лучшимъ мѣстомъ для погребенія заложныхъ покойниковъ считается теперь вода — рѣки, озера, болота.

Теперь я перейду къ вопросу о поминовеніи заложныхъ покойниковъ на Руси, но остановлюсь только на внѣцерковныхъ способахъ этого поминовенія, такъ какъ чисто церковные способы легко могли зависѣть всецѣло отъ причинъ каноническихъ, а не отъ народно-бытовыхъ.

Выше я сказалъ, что заложные покойники лишались поминовеній. Этому, казалось бы, противорѣчитъ то обстоятельство, что семицкіе народные обряды посвящены теперь главнымъ образомъ именно поминкамъ въ честь заложныхъ покойниковъ. Но ближайшее изученіе семицкихъ поминальныхъ обрядовъ убѣждаетъ насъ, что эти обряды въ основѣ своей не поминальные, а похоронные. Въ нихъ не трудно разсмотрѣть переживанія похоронныхъ обрядовъ двухъ различныхъ эпохъ: во-первыхъ, переживаніе языческой похоронной тризны въ честь заложныхъ, совершавшейся передъ временемъ цвѣтенія хлѣбныхъ злаковъ; во-вторыхъ, переживаніе христіанскаго общаго погребенія заложныхъ въ убогомъ домѣ, происходившаго въ XVII и XVIII-мъ вѣкахъ въ одинъ только день въ году, и именно въ семикъ.

Наслѣдіемъ языческой похоронной тризны въ семицкихъ поминальныхъ обрядахъ являются кулачные бои и иныя состязанія. На Вяткѣ семицкіе поминальные обряды сопровождались еще въ XIX-мъ вѣкѣ кулачными боями, а также киданьемъ другъ въ друга глиняныхъ шаровъ. Въ прочихъ мѣстахъ Европейской Россіи эти «драки по мертвецамъ» исчезли раньше, чѣмъ ихъ отмѣтили бытописатели; но, напр., старое Московское и Тульское названіе семицкихъ обрядовъ *тюльпа* занесено было прежними переселенцами въ Восточную Сибирь въ значеніи «драка»; очевидно, драки для Московскаго семика были весьма типичны.

Что касается наслѣдія въ семицкихъ обрядахъ отъ общихъ христіанскихъ похоронъ заложныхъ въ убогомъ домѣ, то съ особенно характернымъ случаемъ мы сталкиваемся въ гор. Смоленскѣ: здѣсь въ наши дни общая семицкая панихида по всѣмъ умершимъ «не своею» смертью совершается надъ устраиваемымъ ежегодно землянымъ холмикомъ, имѣющимъ видъ свѣжей могилы; въ XVII и XVIII-мъ вѣкахъ тутъ была дѣйствительная свѣжая могила надъ трупами заложныхъ изъ убогаго дома, а теперь — только переживаніе такой могилы.

Еще поминальный обрядъ въ честь заложныхъ можно было бы видѣть въ слѣдующемъ русскомъ народномъ обычаѣ: всѣ проходящіе мимо могилъ заложныхъ покойниковъ, особенно самоубійцъ, считаютъ долгомъ кинуть что-либо на могилу. Кидаются при этомъ древесныя вѣтки, трава, палки, а также земля горстями, камни и т. п. Накиданныя вещи иногда, съ теченіемъ времени, сжигаются, и это обстоятельство даетъ поводъ нѣкоторымъ изслѣдователямъ видѣть тутъ переживаніе древняго языческаго способа погребенія черезъ сожженіе. Но сожженіе накиданныхъ на могилу заложнаго вещей отмѣчено лишь въ рѣдкихъ случаяхъ; кидаемые на могилу камни и земля предназначаются, конечно, не для сожженія; и вообще, центръ тяжести этого обычая совсѣмъ не въ сожженіи накиданныхъ вещей, а въ томъ, что киданье чего-либо на могилу считается оберегомъ отъ живущаго въ могилѣ заложнаго. Ближайшее изученіе убѣждаетъ насъ, что и это — обрядъ похоронный: кидая что-либо на могилу, прохожій дѣлаетъ тѣмъ видъ, что онъ принимаетъ участіе въ погребеніи даннаго заложнаго покойника, въ свое время не похороненнаго; этимъ своимъ мнимымъ участіемъ въ похоронахъ прохожій надѣется умилостивить, задобрить опаснаго заложнаго покойника и чрезъ то избѣчь вреда отъ него.

Если говорить о собственно поминальныхъ обрядахъ въ честь заложныхъ, то такой обрядъ можно усмотрѣть развѣ только въ слѣдующемъ, рѣдкомъ теперь, русскомъ народномъ обычаѣ: на могилу самоубійцы ки-

даютъ хлѣбныя зерна для кормленія дикихъ, вольныхъ птицъ. Повидимому, предполагается, что клевать эти зерна будетъ прежде всего та птица, въ которую превратилась душа даннаго самоубійцы. По крайней мѣрѣ, мысль о превращеніи въ птицу (чаще всего въ филина, крикъ коего напоминаетъ плачъ младенца) души заложныхъ младенцевъ весьма широко распространена въ русскомъ народѣ, особенно у малоруссовъ. Но представленіе души умершаго человѣка въ видѣ птицы было извѣстно многимъ народамъ въ языческой древности. Не исключена возможность, что кормленіе на могилѣ умершаго дикихъ птицъ было нѣкогда однимъ изъ способовъ языческаго поминовенія умершихъ вообще. Въ наше время этотъ способъ примѣняется, какъ переживаніе, только къ покойникамъ нечистымъ, заложнымъ, что̀ такъ естественно; подобнымъ образомъ и языческіе способы погребенія примѣнялись въ христіанскую пору только къ покойникамъ нечистымъ же.

Въ тѣхъ рѣдкихъ случаяхъ, когда заложный покойникъ оказывается одновременно и предкомъ, потомки его считаютъ нужнымъ, въ поминальные дни, почтить и его обычнымъ поминальнымъ обѣдомъ, вмѣстѣ съ прочими предками. Но кушанья для заложнаго ставятся въ такомъ случаѣ не на столъ, куда ставятся кушанья для обыкновенныхъ предковъ, а *подъ столъ*, и притомъ лишь нѣкоторыя, немногія кушанья. Въ такомъ видѣ обычай этотъ извѣстенъ въ Пермской губерніи (описанъ г. Дягилевымъ недавно, менѣе 30-ти лѣтъ тому назадъ), гдѣ его народъ объясняетъ такъ: заложный недостоинъ сидѣть за однимъ столомъ съ чистыми предками, съ «родителями». И въ этомъ народномъ обрядѣ такъ ярко сказалась та пропасть, которая отдѣляетъ заложныхъ покойниковъ отъ умершихъ предковъ.

---

Культъ заложныхъ покойниковъ извѣстенъ былъ и многимъ другимъ, быть можетъ даже всѣмъ, народамъ земного шара. Но, повидимому, нигдѣ онъ не имѣлъ столь многочисленныхъ и столь важныхъ послѣдствій, какими онъ сопровождался у русскаго народа. Кромѣ всего сказаннаго, кромѣ учрежденія убогихъ домовъ, цѣлаго ряда судебныхъ процессовъ и такъ далѣе, культъ заложныхъ покойниковъ въ русскомъ народѣ тѣсно связанъ еще съ однимъ миѳологическимъ образомъ, съ образомъ, нашедшимъ для себя весьма широкое отраженіе, между прочимъ, и въ нашей изящной словесности. Я разумѣю миѳологическій образъ русалокъ.

Воззрѣніе русскаго народа, одинаковое и у великоруссовъ, и у бѣлоруссовъ, и у малоруссовъ, гласитъ, что русалки суть женщины и дѣти,

умершія преждевременно неестественною смертью; говоря иными словами: русалки суть заложныя покойницы.

Но уже a priori необходимо предполагать, что это народное повѣрье не встрѣтитъ довѣрія у ученыхъ изслѣдователей-миѳологовъ; какъ я замѣтилъ выше, изслѣдователи не придавали никакого значенія возрасту, полу и обстоятельствамъ смерти умершихъ людей, объединяя всѣхъ ихъ въ одинъ общій разрядъ «предковъ». И дѣйствительно, наши изслѣдователи давно и согласно отвергли приведенное народное свидѣтельство о происхожденіи русалокъ отъ заложныхъ покойницъ, усмотрѣвъ въ этомъ повѣрьѣ позднее перетолкованіе старинныхъ воззрѣній. Вмѣсто того, наши миѳологи создали свою собственную теорію о происхожденіи русалокъ, по которой русалки суть души умершихъ предковъ, manes. Теорія эта была высказана впервые нашимъ знаменитымъ историкомъ, С. М. Соловьевымъ, въ 1849-мъ году; ея же держался, послѣ, и нашъ извѣстный этнографъ А. Н. Аѳанасьевъ; подробнѣе развилъ эту теорію покойный академикъ А. Н. Веселовскій. Въ наше время эту теорію защищаютъ Е. В. Аничковъ и академикъ Е. Ѳ. Карскій.

Но послѣ того, какъ передъ нами выяснился съ большою подробностью особый культъ заложныхъ покойниковъ, культъ весьма древній, безусловно языческій (названнымъ выше изслѣдователямъ культъ этотъ остался, въ сущности, неизвѣстнымъ), — послѣ этого свидѣтельство русскаго народа о происхожденіи русалокъ отъ заложныхъ покойницъ представляется намъ уже совсѣмъ въ иномъ свѣтѣ. Мы уже не имѣемъ никакихъ основаній относиться къ этому народному воззрѣнію съ предубѣжденіемъ; напротивъ, мы имѣемъ всѣ данныя видѣть въ этомъ народномъ повѣрьѣ сохраненіе глубокой, быть можетъ даже исконной, языческой старины.

Однако, изслѣдователь-миѳологъ только тогда можетъ считать свои выводы вполнѣ прочными, когда онъ основывается не только на народныхъ повѣрьяхъ, съ теченіемъ времени измѣняющихся, но также — и даже главнымъ образомъ — на народныхъ обрядахъ. А потому, окончательно разрѣшить спорный вопросъ о происхожденіи русскихъ русалокъ должны именно русальскіе народные обряды.

Изучая эти послѣдніе, мы прежде всего видимъ, что по времени своего совершенія обряды эти совпадаютъ съ обрядами въ честь заложныхъ покойниковъ. Тѣ и другіе совершаются позднею весною, передъ цвѣтеніемъ хлѣбныхъ злаковъ въ поляхъ; главный русальскій праздникъ, русальская Пасха, «русальчинъ великдень» малоруссовъ, падаетъ также всегда на четвергъ и совпадаетъ съ семикомъ во всѣхъ тѣхъ, весьма частыхъ, случаяхъ, когда онъ совершался на восьмой недѣлѣ послѣ Пасхи.

Главные элементы русальскихъ обрядовъ тѣ же самые, какіе мы видѣли выше въ обрядахъ, посвященныхъ памяти заложныхъ покойниковъ. А именно: въ честь русалокъ также совершается торжественная похоронная тризна, которая часто переходитъ въ прямыя похороны: русалку, въ видѣ чучела и тому подобнаго, хоронятъ разнымъ способомъ — черезъ потопленіе, черезъ сожженіе, черезъ выбрасыванье на поверхность земли, только не въ могилѣ. Очевидно, русалки, въ полное сходство съ заложными, суть также покойницы, въ свое время не похороненныя, и притомъ такія, хоронить которыхъ въ землѣ опасно.

Еще, въ русальскихъ обрядахъ мы видимъ изгнаніе русалокъ, какъ чего-то нечистаго и зловреднаго, изъ селеній, причемъ нерѣдко русалокъ изгоняютъ плетями. Все это, равно какъ и обычное народное представленіе русалокъ въ видѣ женщинъ похотливыхъ, проводящихъ свое время главнымъ образомъ въ заигрываніяхъ съ молодежью и относящихся къ людямъ всегда и безпричинно враждебно, — все это рѣзко противорѣчитъ упомянутой теоріи нашихъ изслѣдователей, отожествляющихъ русалокъ съ душами умершихъ предковъ. Къ тому же, русалки и живутъ совсѣмъ не тамъ, гдѣ живутъ умершіе предки, а живутъ, напротивъ, тамъ, гдѣ живутъ и заложные покойники, — въ лѣсахъ, въ водѣ и въ поляхъ, т. е., повидимому, на мѣстѣ своей смерти и могилы.

Вообще, и русальскіе обряды, и народныя представленія о русалкахъ рѣзко расходятся съ указанною теоріею нашихъ миѳологовъ, во всемъ согласуясь съ народнымъ свидѣтельствомъ о происхожденіи русалокъ отъ заложныхъ покойницъ.

При всемъ томъ, образъ русскихъ русалокъ успѣлъ уже нѣсколько обособиться отъ близко родственнаго ему образа заложныхъ покойницъ. Произошло это главнымъ образомъ на почвѣ литературныхъ вліяній. На образѣ русскихъ русалокъ отразились, напримѣръ, нѣкоторыя черты древнегреческихъ сиренъ: морскія русалки также имѣютъ рыбообразный хвостъ и также очаровываютъ людей своимъ чуднымъ пѣніемъ. Отразились на русалкахъ и нѣкоторыя черты русскихъ же народныхъ миѳологическихъ образовъ, напримѣръ полудницы.

Вслѣдствіе всего этого образъ русалокъ нѣсколько видоизмѣнился, и въ настоящее время мы иногда встрѣчаемся съ двумя разными, хотя и близко родственными, миѳологическими образами — русалокъ съ одной стороны и заложныхъ покойницъ съ другой.

---

Извѣстія Академіи Наукъ. 1917.

(Bulletin de l'Académie des Sciences).

# Грузинская поэма „Витязь въ барсовой шкурѣ" Шоты изъ Рустава и новая культурно-историческая проблема.

Н. Я. Марра.

(Доложено въ засѣданіи Отдѣленія Историческихъ Наукъ и Филологіи 25 января 1917 г.).

## I.

### Племенная среда.

Проблема о культурной оріентаціи поэмы. — Отношеніе грузинъ къ теоріи о возникновеніи и развитіи грузинской свѣтской литературы подъ персидскимъ вліяніемъ. — Односторонность этой теоріи — книжность. — Возможности углубленія историко-литературнаго освѣщенія поэмы. — Взаимоотношеніе Шоты и одописца Тамары — Чахрухадзе. — Вкладъ *Житія Григорія Хандзтійскаго* въ вопросъ. — Значеніе неоплатонизма. — Культъ женщины. — Институтъ витязей-kша. — Идея поэмы. — Народный ея характеръ. — Имена героевъ, иноземные и мѣстные элементы. — Возбуждавшіеся въ послѣднее время сродные вопросы о поэмѣ. — Вопросъ о текстѣ. — Отдѣльныя искаженія, вставки, отрывки и пробѣлы. — Текстъ реставрированъ. — Время реставраціи текста и причины гибели недошедшихъ частей. — Шота месхъ и Месхія. — Месхская рѣчь и языкъ Шоты. — Сванизмы. — Арменизмы.

По весьма сложному и чрезвычайно мало освѣщенному вопросу о великомъ грузинскомъ поэтическомъ произведеніи «Витязь въ барсовой шкурѣ» и творцѣ его Шотѣ изъ Рустава наросла одна проблема. Разрѣшеніе ея представляетъ громадную важность для правильнаго пониманія самой поэмы и въ связи съ этимъ для правильной оцѣнки древнегрузинской свѣтской литературы. Разрѣшеніе проблемы можетъ представить интересъ и для исторіи вообще кавказской культуры.

Проблема въ линіи научныхъ исканій только теперь возникаетъ. Мы далеки отъ ея рѣшенія, лишь намѣчается ярко необходимость ея постановки, и потому возможно, что былъ нѣсколько несвоевременен съ точки зрѣнія большой публики, вообще спеціально не подготовленный аудиторіи,

выборъ подобной темы[1], но съ научной точки зрѣнія эта проблема настолько назрѣла, она является настолько предметомъ научныхъ исканій первой очереди въ грузиновѣдѣніи, что ученому въ этой области впору отодвинуть все прочее на второй планъ. Однако, рѣчь вовсе не вообще о названномъ поэтѣ или вообще о названной поэмѣ, а объ одной лишь культурно-исторической проблемѣ и лишь о ней одной. Это — проблема о культурной оріентаціи поэмы и поэта или поэта и поэмы, я ихъ не дѣлю.

Посему да будетъ разрѣшено мнѣ исключить изъ работы побочныя освѣдомительныя ссылки, когда по тѣмъ или инымъ подробностямъ высказывалъ кто иное мнѣніе или хотя бы высказывалъ то же самое или схожее мнѣніе. Вопросъ сейчасъ не въ освѣщеніи отдѣльныхъ подробностей, а въ общемъ построеніи опредѣленнаго взгляда.

Теорія моя о возникновеніи и развитіи грузинской свѣтской литературы подъ вліяніемъ персидской литературы, встрѣченная весьма недружелюбно грузинскимъ обществомъ при первомъ же появленіи 28 лѣтъ тому назадъ, давно уже нашла путь среди грузинъ, интересующихся родною поэзіею, и нынѣ стала почти общимъ достояніемъ грузинскаго образованнаго общества.

Въ первыхъ числахъ декабря 1916-го года въ газетѣ სახალხო ფურცელი (№ 739) талантливый публицистъ, скрывающійся подъ псевдонимомъ Sitkva, посвятилъ цѣлый фельетонъ («მაჭარა ამბები») вліянію Ирана и вообще персидско-арабской культуры на грузинскую подъ соотвѣтственнымъ заглавіемъ: ირანის და საზოგადოდ სპარსულ-არაბულის კულტურის გავლენა ქართულზე.

«Что Abdul-Mesia, Θamariani и Vepqis-tkaosani — плоды глубокаго національнаго творчества, что они выразители грузинскаго національнаго духа, это несомнѣннѣйшій фактъ», писалъ Sitkva, «но», продолжалъ онъ, «невозможно отрицать и то, что наши (т. е. грузинскіе) великіе классики подверглись большому вліянію персидскихъ поэтовъ, хотя бы со стороны внѣшнихъ формъ и сюжетовъ».

«Мы многократно сталкивались другъ съ другомъ (грузины съ мусульманами), но часто роднились и объединялись на почвѣ культурнаго творчества. Это единеніе и вліяніе не поглощали нашей собственной личности, не погашали нашего національнаго духа; наоборотъ, въ XII-мъ вѣкѣ нашъ (т. е. грузинскій) геній нашелъ величайшаго выразителя-художника

---

[1] Настоящая работа была прочитана публично, съ урѣзками нѣкоторыхъ спеціальныхъ частей, въ Баку 23-го минувшаго декабря по приглашенію грузинскаго общества.

въ Шотѣ изъ Рустава, который такъ гармонично спаялъ (შეადუღა) Востокъ и Западъ, парсизмъ и эллинизмъ, чувство и мысль и явилъ нашему народу второе Евангеліе въ лицѣ своихъ идеальныхъ героевъ».

Конечно, я не думаю злоупотреблять значеніемъ газетной статьи. Не надо особой чуткости, чтобы и въ Петроградѣ понимать, что это ярко патетическое, отъ сердца идущее заявленіе о вліяніи персидско-арабской культуры на древне-грузинскую, быть можетъ, въ такой же мѣрѣ вытекаетъ изъ источника чисто историко-литературнаго обоснованія и литературныхъ данныхъ, какъ красивыя слова о «гармоничномъ сліяніи въ Руставели Востока и Запада, парсизма и эллинизма, чувства и мысли». Но важно то, что фактъ вліянія мусульманской культуры на грузинскую теперь вполнѣ признается; болѣе того, авторъ чувствуетъ потребность указать пути и средства, способствовавшіе распространенію мусульманской культуры въ Грузіи, именно взаимное общеніе грузинскихъ и персидскихъ поэтовъ и существованіе своего рода факультетовъ восточныхъ языковъ. Г-нъ Sitkva писалъ: «именно во время этого политическаго могущества (въ эпоху Тамары) Грузія совершенно не чуждалась дѣла усвоенія персидско-арабской культуры: у нея были устроены спеціальныя училища для изученія персидскаго и арабскаго языковъ. Знаніе этихъ языковъ и восточной литературы было такъ же обязательно тогда для передовыхъ грузинъ, какъ и знаніе родного грузинскаго языка и родной грузинской письменности».

Такимъ образомъ самый вопросъ о необходимости выяснить реально путь проникновенія мусульманскаго культурнаго теченія въ Грузію, уже не отрицаемаго, витаетъ въ воздухѣ и ставится независимо въ различныхъ мѣстахъ.

Однако моя теорія устарѣла: она, мнѣ кажется, нуждается въ поправкѣ и восполненіи. Односторонность ея и необходимость ее восполнить особенно легко было подмѣтить наблюдателю со стороны[1]. Но ходъ развитія грузиновѣдѣнія обрекалъ насъ на неизбѣжную постепенность въ разработкѣ

[1] Въ рецензіи на мою работу *Вступительныя и заключительныя строфы* проф. Шишмаревъ намѣтилъ даже направленіе, въ которомъ должно было произойти это восполненіе (JA, 1910, май — іюнь, стр. 121 сл.). Хотя и навѣянное, быть можетъ, новой постановкой у меня вопроса, сужденіе В. Θ. Шишмарева, шедшее безспорно отъ иной отправной точки, представляетъ своего рода программу и заслуживаетъ занесенія въ memento руставелиста въ подлинной формулировкѣ автора: «Le problème, à nos yeux, ne peut être résolu d'une façon satisfaisante qu'après des recherches minutieuses dans le domaine de la poèsie populaire, des moeurs et usages locaux (voir, par exemple, les études de A. Wesselofsky, *Tri glavy*, p. 103, et un article dans le *Caucase*, 1897, n° 152) et de l'histoire de la famille et de la société géorgienne au XII-e siècle, ainsi que de sa litterature écrite».

этого вопроса по исторія грузинской литературы. Поэма «Витязь въ барсовой шкурѣ» раньше интересовала насъ (въ частности и меня) какъ историко-литературная тема, съ точки зрѣнія ея происхожденія, связи ея въ отношеніи языка съ произведеніями болѣе ранними и современными и вообще ея литературнаго значенія. Въ линіи этого историко-литературнаго освѣщенія въ первую голову интересъ представлялъ вопросъ объ иностранномъ, именно персидскомъ происхожденіи самой сказки или сюжета.

Литературное строительство въ Грузіи тогда было намъ видно, естественно, лишь со стороны фасадовъ, обращенныхъ къ внѣшнему міру, западному — византійскому и восточному — иранскому или мусульманско-иранскому. Съ ними связывались культурно-историческіе интересы. «Эти два цикла умственныхъ интересовъ, одинъ исключительно духовно-схоластическихъ, другой — эстетическихъ» и представлялись «источниками двухъ литературныхъ теченій въ Грузіи — западнаго или византійскаго и восточнаго или иранскаго»[1]. Не было ни опоры, ни стремленія проникнуть за фасады, къ которымъ подводили насъ, къ однимъ — христіанскіе, къ другимъ мусульманскіе матеріалы иноземнаго происхожденія. Въ циклѣ христіанскихъ интересовъ не было даже того интимнаго приближенія или прикосновенія къ грузинской почвѣ, которое совершилось благодаря выясненію впослѣдствіи армяно-грузинскихъ культурныхъ связей. Ставились и рѣшались проблемы формальнаго порядка и въ предѣлахъ внѣшнихъ отношеній.

«Грузинская литература до конца XII-го вѣка» представлялась питавшейся «образцами византійской духовной литературы»[2]. «Она», говорилось, обогатила «родное слово» переводами и «подражательно-оригинальными произведеніями»; она «выработала литературный языкъ, достигшій еще за долго до XII вѣка своего полнаго совершенства» на пользу и свѣтской литературы[3]. Ни содержаніемъ, ни возникновеніемъ свѣтская литература не оказывалась связанной съ духовной[4], и такъ какъ народная словесность представлялась лишь со стороны иноземныхъ вліяній, восточной (персидской) или западной (византійской), то, естественно, съ установленіемъ несомнѣнной связи возникновенія и разцвѣта грузинской свѣтской литературы съ персидской литературой вопросъ въ отношенія генезиса

---

[1] Н. Марръ, *Возникновеніе и разцвѣтъ древнегрузинской свѣтской литературы*, ЖМНП, 1899, дек., стр. 223—224.

[2] Ц. с., стр. 227, по злокачественной опечаткѣ здѣсь и далѣе XI и XII вм. XII и XIII в.

[3] Ц. с., стр. 227—228.

[4] Ц. с., стр. 228.

казался исчерпаннымъ. Ввиду этого эпоха приближенія центра литературной дѣятельности персидскихъ писателей и особенно поэтовъ къ Грузіи послужила къ окончательному опредѣленію времени возникновенія свѣтской литературы въ концѣ XII-го или въ началѣ XIII-го вѣка. Конечно, и тогда возникалъ вопросъ о воспріемлющей персидское вліяніе средѣ и о средоточіи развитія свѣтской литературы, но и тутъ традиціонная роль грузинскихъ царствующихъ лицъ какъ покровителей просвѣщенія не только родного, но и иноземнаго мусульманскаго, а равно персидскій шаблонъ — сосредоточеніе поэтовъ при дворахъ давали готовую схему для опредѣленной историко-литературной теоріи. Въ схемѣ этой теоріи и найдено было мѣсто какъ поэту Шотѣ, такъ его творенію. Здѣсь моя теорія шла лишь на укрѣпленіе традиціонныхъ представленій о поэтѣ, съ тѣмъ ограниченіемъ, что Шота признавался придворнымъ поэтомъ, но не государственнымъ дѣятелемъ, полководцемъ или государственнымъ казначеемъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ свобода творчества даже Шоты изъ Рустава ограничена была предѣлами формы. Признавалось лишь умѣніе «дать произведеніямъ, заимствованнымъ по замыслу и содержанію, національную по формѣ отдѣлку». За Руставели отстаивалась лишь та честь, на которую онъ самъ заявлялъ притязаніе, — честь переложенія на стихи прозаическаго разсказа, существовавшаго до него на грузинскомъ языкѣ въ переводѣ съ персидскаго[1]. Впрочемъ и въ отношеніи формы свобода поэта представлялась ограниченной необходимостью подчиниться нормамъ усовершенствованнаго письменнаго языка; всѣ общія съ древне-грузинскимъ церковнымъ языкомъ или церковнымъ стилемъ явленія въ поэмѣ Шоты казались усвоенными изъ книгъ. Языкъ поэмы такимъ образомъ представлялся «близкимъ къ разговорной рѣчи, но не совсѣмъ народнымъ». Въ его языкѣ «гармонически соединялись достоинства церковнаго стиля съ качествами живой рѣчи»[2]. При такомъ пониманіи памятника, какъ творенія придворнаго поэта, естественно, интересъ для поэмы могли представить лишь письменныя литературныя произведенія, прежде всего персидскіе поэты.

Не надо впрочемъ думать, что чисто историко-литературная сторона дѣла въ отношеніи Востока вполнѣ освѣщена: далеко не исчерпаны вопросы объ отношеніи поэмы «Витязь въ барсовой шкурѣ» къ персидскимъ сроднымъ памятникамъ, даже къ имѣющемуся въ древне-грузинскомъ переводѣ роману «Виса и Раминъ», а также къ памятникамъ вообще грузинской литературы.

[1] Ц. с., стр. 246.
[2] Ц. с., стр. 251.

Для правильнаго воспріятія ряда подробностей сравнительная работа могла бы дать болѣе реальное представленіе о вліяніяхъ, которымъ подвергался грузинскій поэтъ.

Литературные источники могли бы дать много для этюда по многочисленнымъ изреченіямъ, разсыпаннымъ въ поэмѣ.

Когда изреченіе возводится къ Китаю, то ясно, что Шота зависитъ отъ литературнаго источника, напр. въ двухъ стихахъ (834, 1—2)[1]:

ესე არაკი მართალი ჩინს ქვასა ზედა სწერია:
«ვინ მოყუარესა არა ეძებს, იგი თავისა მტერია».

«Въ Китаѣ на камнѣ написана слѣдующая справедливая поговорка:

„Кто не ищетъ друга, тотъ — врагъ себѣ“».

Ссылка на надпись дѣлается и въ «Виса и Раминъ», но здѣсь и въ персидскомъ стихотворномъ оригиналѣ (١٣٠, 18) и въ грузинскомъ переводѣ (151, 6) приводится иное содержаніе, именно то, что — «влюбленнымъ адъ кажется раемъ».

Описывая волшебное дѣйствіе пѣнія Автандила, Шота говоритъ (947, 1—2):

რა ესმოდის მღერა ყმისა, სმენად მჴეცნი მოვიდიან,
მისვე ყმისა სიტკბოსაგან წყლით ქვანიცა გამოსხდიან.

«Слыша пѣніе витязя, звѣри подходили къ нему, чтобы слушать,
Даже камни высаживались на берегъ отъ сладости пѣнія витязя».

Подобное же изображеніе чарующей силы музыкальной игры находимъ въ грузинской версіи романа «Виса и Раминъ», гдѣ читаемъ (стр. 165, 9—10):

რა რამინ ჩანგი აიღის და ცემა დაუწყის, სიამოვნითა მფრინველთაცა სულნი დაილიან,

«Когда Раминъ бралъ въ руки «чангъ» и начиналъ играть, отъ удовольствія даже у птицъ захватывало дыханіе».

---

[1] Номера строфъ безъ иного указанія даются по изданію Д. Каречашвили (Тифлисъ 1903), Б указываетъ на академическое изданіе 1841 года Броссе, Захаріи Палавандишвили и Давида Чубинова, Аб — на изданіе І. Абуладзе (Тифлисъ 1914), Кб — на изданіе С. Какабадзе (Тифлисъ ‹1914›).

Такъ читается въ грузинской версіи романа «Виса и Раминъ», но если обратимся къ тому же мѣсту въ персидскомъ подлинникѣ стихотворномъ, то соотвѣтствующіе два стиха (١٥٢ 19) звучатъ:

چو رامین گه گهی بنواختی چنگ    زخوشی بر سر اب آمدی سنگ

«Когда Раминъ по временамъ[1] начиналъ играть на «чангѣ», отъ удовольствія на поверхность воды подымались камни».

Такимъ образомъ Шота повторяетъ фантастическую картину не по грузинскому переводу «Виса и Раминъ», какъ онъ дошелъ до насъ, а по персидскому подлиннику.

Хорошо извѣстно одно изреченіе Шоты (39, 4):

ლეკჳი ლომისა სწორია, ძუ იყოს თუნდა ხვადია.

«Щенки льва равны, самцы они или самки».

Этимъ стихомъ очень злоупотребляли, чтобы выжать изъ него доказательство того, что Шота былъ сторонникомъ женскаго равноправія, на самомъ дѣлѣ здѣсь рѣчь идетъ о равенствѣ въ тѣсномъ кругу царской семьи, какъ въ семьѣ царя звѣрей; съ этой же мыслью встрѣчаемся мы и у персидскаго поэта XII-го вѣка Низāми въ «Искандер-нāмэ» (лит. экз., 34а, з):

منم شیرِ زن گر توی شیر مرد    چه ماده چه نر شیر گاه نبرد

«я львица, если ты — левъ:
въ бою левъ — чтò самецъ, что самка, ‹разницы нѣтъ›».

Эти и подобныя изреченія, конечно, могли перейти въ твореніе Шоты изъ персидскаго оригинала при посредствѣ грузинскаго прозаическаго перевода, но они же могли быть усвоены поэтомъ въ качествѣ ходячей народной поговорки. Такъ поговорку о львахъ мы имѣемъ, напр., въ устной литературѣ курдовъ:

щег, щега̋, ҙӗ meya̋ (|| meha̋), ҙӗ nega̋
«левъ есть левъ, что самка, что самецъ».

Но кромѣ того есть вопросъ, съ котораго, быть можетъ, и слѣдовало бы начать, вопросъ о сравнительномъ изученіи творчества Шоты и армянской средневѣковой поэзіи, хотя бы лишь въ виду сродства условій и культурныхъ теченій, среди которыхъ они возникали и развивались.

[1] Въ персидскомъ текстѣ по крайней мѣрѣ печатномъ искаженное чтеніе گر گهی. Поправку گه گهی, приходившую въ голову и мнѣ, предложилъ проф. В. А. Жуковскій.

Если руководствоваться мнѣніемъ цѣнителей той или другой поэзіи, средневѣковой армянской или грузинской, каждой въ отдѣльности, и достиженія по своему содержанію тождествены: мы видѣли, какъ въ Руставели усмотрѣно грузинскимъ публицистомъ «гармоничное сліяніе Востока и Запада, парсизма и эллинизма, чувства и мысли». Вѣдь по существу то же самое высказываетъ талантливый русскій поэтъ объ армянской средневѣковой поэзіи. Въ началѣ своего историко-литературнаго очерка «Поэзія Арменіи и ея единство на протяженіи вѣковъ» Брюсовъ утверждаетъ: «Арменія — авангардъ Европы въ Азіи», эта, давно предложенная, формула правильно опредѣляетъ положеніе армянскаго народа въ нашемъ мірѣ. Историческая миссія армянскаго народа, подсказанная всѣмъ ходомъ его развитія, — искать и обрѣсти синтезъ Востока и Запада. И это стремленіе всего полнѣе выразилось въ художественномъ творчествѣ Арменіи, въ ея литературѣ, въ ея поэзіи»[1].

Сославшись затѣмъ на одну сказку, въ которой Брюсовъ усмотрѣлъ символическое изображеніе двухъ вліяній — персидскаго и эллинскаго, восточнаго и западнаго, русскій поэтъ утверждаетъ: «Въ народной армянской пѣснѣ тѣ же вліянія сказались въ сочетаніи восточной яркости, пестроты съ западной сдержанностью, стройностью».

Въ заключительной части очерка Брюсова мы узнаемъ, что «примиреніе Востока и Запада въ высшемъ единствѣ» «сдѣлано поэтами армянскаго средневѣковья».

Если даже миновать въ полной безопасности столь чарующія пѣнія сиренъ грузинской и армянской средневѣковой поэзіи, нельзя отрицать того, что армянская и грузинская свѣтская поэзія средневѣковья представляетъ лишь два параллельныхъ проявленія сродныхъ народныхъ духовныхъ силъ, окультуренныхъ восточнымъ христіанствомъ и нашедшихъ затѣмъ себѣ примѣненіе въ области творчества, открытаго восточному міру мусульманской цивилизаціею, въ частности персидской мусульманской поэзіею.

И когда даже вопросъ никѣмъ не ставился о необходимости сравнительнаго изученія грузинской средневѣковой поэзіи съ армянской, можно ли говорить объ исчерпанности изученія творенія Шоты изъ Рустава съ чисто литературной стороны въ отношеніи къ Востоку?

Эпизодическій характеръ имѣлъ опытъ отожествленія одъ Чахрухадзе

---

[1] *Поэзія Арменіи съ древнѣйшихъ временъ до нашихъ дней*, въ переводахъ русскихъ поэтовъ. Редакція, вступительный очеркъ и примѣчанія Валерія Брюсова. Изданіе Московскаго армянскаго Комитета 1916, стр. 23.

царицѣ Тамарѣ съ тѣми похвалами, которыя Шота, по его словамъ, также посвящалъ царицѣ Тамарѣ[1]. Чахрухадзе правда также происходилъ изъ Месхіи, во всякомъ случаѣ авторъ одной изъ одъ прямо таки называетъ себя (VII, 27) «скитальцемъ мехскимъ» (მამა მეხელი), т. е. месхскимъ[2]. Сродство не только языка, но и поэтическихъ образовъ и фигуръ также внѣ спора, но мало было удѣлено вниманія міросозерцанію «двухъ» поэтовъ, иначе трудно было бы отожествлять съ Шотой апологета христіанской идеологіи Грузіи — Чахрухадзе[3].

Увеличеніе нашего знанія древне-грузинской литературы, особенно по появленіи *Житія Григорія Хандзтійскаго* съ его романтическими элементами изъ грузинской феодальной среды дало толчекъ для новой работы. Совлеклась завѣса съ той реальной свѣтской жизни грузинъ, гдѣ муки страсти и благородной женской любви, представились не только существовавшими, но и нашедшими свое литературное выраженіе въ характерныхъ типахъ. Вообще получилась возможность намѣтить не только жизненныя условія феодальной среды, но и литературныя данныя для самостоятельнаго развитія на мѣстѣ культа женщины еще въ X—XI вѣкахъ.

Грузинскій неоплатонизмъ XI—XII вѣка, въ значительной мѣрѣ связанный съ дѣятельностью Іоанна Петрицскаго, открылъ новую перспективу: казалось, что мы нашли то культурное орудіе, которое должно было содѣйствовать освобожденію грузинской образованности отъ христіанской церковной исключительности и способствовать какъ расширенію умственнаго кругозора грузинскаго общества, такъ общенію его съ мусульманскимъ міромъ поэзіи и искусства. Казалось, что геніальное творчество Шоты изъ Рустава можетъ получить свое полное историческое обоснованіе, объясненіе своего направленія, въ развитіи грузинской образованности и искусственной письменной литературы[4]. Кое-что изъ грузинскаго неоплатонизма, повидимому, и отразилось на поэмѣ Шоты.

Болѣе рѣшающее для направленія мысли къ новой, имѣющей насъ

---

[1] Н. Марръ, *Древнегрузинскіе одописцы*, Пет. 1902, стр. 59 сл.

[2] Ц. с., стр. 52—54. Сейчасъ тожество терминовъ «месхъ» и «мсхъ» не подлежитъ уже сомнѣнію.

[3] Освѣщеніе самихъ одъ также подлежитъ пересмотру со стороны вопроса о степени подлинности и сохранности текста. Въ то же время требуетъ расчлененія вопросъ о возникновеніи сборника отъ вопроса о составляющихъ его стихотвореніяхъ: всѣ ли оды — произведенія одного лица, если даже, допустимъ, онѣ — одного времени? Авторъ VI-го стихотворенія, элегіи, — особое лицо, и время его, какъ выясняется ниже, — особое. Кромѣ того, одна изъ одъ (XII) ниже вынуждаетъ насъ ставить вопросъ о принадлежности ея поэту-мусульманину.

[4] Н. Марръ, *Вступит. и заключ. строфы*, стр. XLVI сл.

занять проблемѣ, значеніе имѣло выясненіе въ поэмѣ культа женщины. Этого элемента мы не досчитываемся ни въ одной изъ извѣстныхъ восточныхъ мусульманскихъ литературъ. Стала намѣчаться идейная самостоятельность, даже самобытность поэмы «Витязя въ барсовой шкурѣ».

Выступила въ поэмѣ большая роль kma—того, кого наиболѣе правильно, хотя не вполнѣ точно называемъ «витяземъ», «рыцаремъ». Сначала и здѣсь дѣло свелось къ формальной сторонѣ дѣла: казалось большимъ успѣхомъ установленіе того, что въ поэмѣ все время подвизаются витязи-kma. Эти витязи оказались объединяемыми особымъ содружествомъ или побратимствомъ: витязи-kma оказались mokme, т. е. находящимися въ содружествѣ по особому посвященію или присягѣ. У института kma или mokme съ его братаніемъ обнаружились корни въ побратимствѣ грузинскаго народа и вообще яфетическихъ народовъ. Сначала наблюденный фактъ былъ оцѣненъ какъ народный вкладъ одной изъ эпизодическихъ подробностей поэмы. Но значеніе этого народнаго вклада для поэмы значительно болѣе существенное, чѣмъ это представлялось въ моментъ первыхъ наблюденій. Побратимство или клятвенный союзъ братьевъ-витязей есть фундаментъ, на которомъ утверждена вся архитектоника грузинской поэмы «Витязь въ барсовой шкурѣ».

Въ поэмѣ нѣсколько завязокъ любви, и неизвѣстно, какой изъ любовныхъ исторій отдать главенствующее мѣсто — исторіи ли арабскаго витязя Автандила съ Тинатиной или повѣсти индійскаго витязя-царевича Таріела и Нестандареджаны? И вообще если въ любви, въ культѣ женской любви, видѣть основную идею поэмы, прекрасный міръ царя Придона отпадаетъ какъ случайный эпизодъ, и единство содержанія нарушается. Вмѣстѣ съ тѣмъ нарушается чудная стройность архитектоники поэмы. Но истинная завязка происходитъ при первой встрѣчѣ Автандила съ Таріеломъ на побратимствѣ, объединяющемъ всѣхъ трехъ героевъ—Таріела, Автандила и Придона—въ одинъ духовный міръ неразрывными узами. Въ немъ ключъ всей поэмы. Во вступительныхъ строфахъ, кому бы онѣ ни принадлежали, мѣсто отводится и переживаніямъ поэта, любовнымъ, и тому, что лично его такъ глубоко трогаетъ въ судьбѣ влюбленныхъ, въ ихъ любовныхъ страданіяхъ, но объективно поэма посвящена идеѣ братства на служеніе общимъ человѣческимъ идеаламъ, безъ различія національности, и это идейное содержаніе и характеризуетъ творца «Витязя въ барсовой шкурѣ», какъ общественнаго мыслителя и какъ поэта.

Взаимная преданность трехъ героевъ — Таріела, Автандила, Придона — преданность, доходящая до степени безграничной рабской вѣрности

одного другому, вотъ тема, называемая уже безспорно самимъ поэтомъ во вступительныхъ строфахъ (10 = 9):

ტურფადცა უნდა ხსენება
მათ სამთა გმირთა მნათობთა, სჭირს ერთმანერთის მონება
«Надо повѣдать въ изысканной рѣчи о трехъ свѣтилахъ, исполинахъ-богатыряхъ, покорныхъ другъ другу какъ рабы».

Все свое поэтическое дарованіе Шота приноситъ на алтарь служенія этому союзу трехъ. При своихъ неисчерпаемыхъ ресурсахъ онъ опасается не оказаться на высотѣ требованій, предъявляемыхъ этими тремя типами, тремя яркими характерами (17 = 7):

სამთა ფერთა საქებელთა ლამის ლექსთა უნდა ლევნა.
«Боюсь, недостанетъ мнѣ стиховъ, предстоитъ воспѣть три образа».

На алтарь служенія долгу братства герои жертвуютъ собою, готовы жертвовать своими привязанностями, самой глубокой, возвышенной изъ нихъ — любовью къ предмету сердца: передъ долгомъ духовнаго братства меркнетъ предметъ любовнаго культа.

Вступая въ это братство съ Таріеломъ при первой же встрѣчѣ съ нимъ, Автандилъ, до безумія влюбленный въ Тинатину, ея «миджнуръ», въ рѣчи, обращенной къ Таріелу, говоритъ (292):

«ამა დღემან დამავიწყა, გული ჩემი ვინ დაჰბინდა:
«დამიგდია სამსახური, იგი იქმნას, რაცა გინდა —
«იაგუნდი ეგრეცა სჯობს, ათასჯერცა მინა მინდა — -და
«შენ გიახლო სიკჳდილამდის, ამის მეტი არა მინდა».
«„Сей день заставилъ меня забыть ту, которая покрыла сумерками мое сердце:
„бросаю я службу ей, да будетъ отнынѣ твоя воля!
„Какъ бы эмаль ни красовалась, хотя бы тысячами переливовъ красокъ, все-таки яхонтъ выше —
„я отдаюсь тебѣ до смерти, иныхъ нѣтъ у меня желаній“».

Спрашиваю, гдѣ таинственный источникъ, благодаря которому въ устахъ влюбленнаго предметъ любви, сама любовь оцѣнивается въ эмаль, а другъ, связанный духовнымъ братствомъ, — въ самородный яхонтъ?

Этотъ яхонтъ невольно напоминаетъ ту безцѣнную жемчужину, которой въ грузинской повѣсти, въ иномъ отношеніи замѣчательной, «Мудрости Балавара», христіанскій проповѣдникъ Балаваръ символизируетъ христіанское ученіе. Въ персидскомъ оригиналѣ романтической повѣсти, грузинскимъ переводомъ которой пользовался Шота изъ Рустава, если тамъ также было то же сравненіе, яхонтъ могъ бы символизировать исламъ.

Тамъ союзъ безспорно мусульманскихъ героевъ Индіи, Аравіи и Персіи, у Шоты именующихся Таріелъ, Автандилъ и Придонъ, могъ имѣть источникъ въ братствѣ по одной общей мусульманской религіи.

У грузинскаго поэта источникомъ этого братства выставляется не исламъ, вообще не религія, а народный грузинскій институтъ — побратимство[1].

Въ той же бесѣдѣ вслѣдъ за заявленіемъ Автандила о рѣшеніи посвятить себя цѣликомъ службѣ ему, витязь Таріелъ говоритъ (296):

ყმამან[2] უთხრა: «ვინცა კაცმან ძმა ანუ თუ დაცა იდოს,
კამსო მისთჳის სიკუდილსა და ჭირსა თავი არ დაჳრიდოს.
ღმერთმან ერთი რად აცხოვნოს, თუ მეორე წარდაწყმიდოს?[3]

«Витязь сказалъ: „кто побратима возьметъ себѣ или хотя бы посестріе,
„на того ложится долгъ не щадить жизни для того или для той:
„Богъ не можетъ оставлять въ живыхъ одного изъ побратимовъ, если другого онъ погубитъ?"»

При такомъ центральномъ положеніи въ построеніи творенія Шоты идеи побратимства или братанія какъ залога человѣческихъ достиженій и человѣческаго счастія, независимо отъ вѣры и національности, и при такомъ органическомъ врастаніи знаменитой поэмы въ бытовую общественность Грузіи, сама собою отпадаетъ мысль о томъ, что пѣвецъ изъ Рустава въ самомъ дѣлѣ творилъ для забавы царицы, если даже подлинно четверостишіе съ этимъ заявленіемъ поэта.

Творецъ «Витязя въ барсовой шкурѣ», романтической поэмы, въ самой поэмѣ чуждъ совершенно субъективнаго настроенія, въ ней онъ по без-

---

[1] Абуладзе говоритъ о побратимахъ въ персидскихъ разсказахъ (ц. с., стр. XXVIII). Для нашего вопроса интересъ могли бы представить лишь степень идейнаго значенія побратимства въ построеніи той или иной персидской повѣсти и соотношеніе терминовъ этого института въ персидскомъ оригиналѣ и грузинскомъ переводѣ (ср. Н. Марръ, *Вступ. и закл. строфы*, стр. XXV, прим. 1).

[2] Изд.: ყმასა.

[3] Изд.: არ წარწყმიდოს.

страстности — эпикъ. Его настроеніе общественное, не личное. Связь его творенія съ грузинской культурной почвой не только формальная, языковая, но и идейная: при томъ вопросъ не о матеріальной сторонѣ сюжета, а объ его одухотвореніи, перевоплощеніи въ мѣстныя представленія и образы. Это наблюдается даже въ подробностяхъ, напр., какъ справедливо отмѣтилъ I. Абуладзе, въ описаніи страны злыхъ духовъ. Въ этомъ описаніи сюжетъ персидской повѣсти, вѣроятно, о далекомъ царствѣ дивовъ, подъ перомъ Шоты обращается въ описаніе страны ḱаджовъ, существъ столь родныхъ миѳологическимъ представленіямъ всего яфетическаго міра, не исключая и полу-яфетидовъ армянъ, и столь близкихъ по сей день грузинской народной психологіи, что, напр., въ Гуріи мнѣ совершенно искренно указывали мѣстонахожденіе крѣпости ḱаджет̔ской или Каджіи по сосѣдству, среди грузинъ-мусульманъ[1].

При такихъ новыхъ перспективахъ, разумѣется, уже недостаточно характеризовать поэму Шоты какъ литературное произведеніе, съ одной стороны — съ иностранными персидскими элементами, перешедшими въ нее съ сюжетомъ персидскаго происхожденія, съ другой стороны — съ грузинскими народными элементами, вносившимися въ поэму грузинскимъ поэтомъ въ порядкѣ личнаго творчества. Все болѣе и болѣе выясняется необходимость сосчитаться реальнѣе съ вкладомъ народнаго происхожденія въ произведеніи Шоты.

Эта потребность указывается и въ отношеніи собственныхъ именъ, особенно личныхъ. Одни имена безспорно арабско-персидскія, въ томъ числѣ и чисто-мусульманскія, какъ, напр., Asmaϑ, Фatman, Nuradın, Фrıdon, Usen[2], Шеrmadın и т. п. И эти имена однако используются не безсознательно, но съ полнымъ пониманіемъ ихъ коренного значенія. Такъ Шеrmadın буквально значитъ по-персидски «совѣсть вѣры», и вотъ въ одномъ стихѣ (808, 3) Шота пишетъ:

მოვიდა მონა შერმადინ მოშიშრად, სირცხვილიანად

«Пришелъ рабъ Шермадинъ боязливо, *совѣстливо*» или «*застѣнчиво*».

Если возьмемъ имена двухъ главныхъ влюбленныхъ паръ, то замѣтимъ весьма пеструю картину.

---

[1] I. Абуладзе пишетъ: «фактическая часть о ḱаджахъ, должно быть, сильно измѣнена подъ вліяніемъ грузинской <о нихъ> легенды» (стр. XXIV: ქართული ლეგენდის გავლენის [illegible], см. еще стр. XXXV).

[2] Вм. Huseyn: исчезаетъ не только спирантъ (ჰ=h), но и полугласный y (ა), ср. An-alaϑ вм. Ayn-al-hayāϑ, какъ разъясняется ниже, и др.

Изъ женскихъ именъ одно персидское — Nest-andare-ḓa<ḫā>n. Это собственно не имя, а эпитетъ, означающій: «нѣтъ въ мірѣ» подразумѣвается «подобной красавицы», т. е. «безподобная красавица»[1], другое — грузинское, притомъ не христіанское календарное, а народное — Θınaϑın, т. е. «Отраженіе свѣта».

Изъ мужскихъ именъ одно — Avϑandıl считается персидскимъ по происхожденію, но ни одна изъ выставленныхъ до сего дня его этимологій не представляется удовлетворительной[2]. Болѣе вѣроятно, что какъ и имя возлюбленной арабскаго витязя Автандила Θınaϑın, Avϑandıl — народное грузинское или, если и персидское, то видоизмѣненное въ грузинской народной средѣ[3].

Такъ обстоитъ дѣло съ именемъ индійскаго героя, сначала царевича, потомъ царя: Tarıel < Tarıer. Независимо отъ позднѣйшаго появленія въ немъ l по грузинскому закону дифференціація двухъ r въ одномъ словѣ[4], въ имени имѣемъ грузинскую народную по перебою перваго согласнаго звука ш въ звукъ t форму персидскаго слова шahrıyār (شهريار), означающаго *царь*. Въ грузинской письменности, напр. въ грузинскомъ переводѣ Шah-нāмэ, то же персидское слово звучитъ шarıer > шarıel[5]; тутъ то же звуковое явленіе, что въ грузинскомъ народномъ tıtvel-ı въ значеніи «голый» сравнительно съ литературнымъ шıшvel-ı.

Ясное дѣло, что такая форма могла возникнуть лишь въ результатѣ длительнаго обращенія слова въ народной средѣ, притомъ въ рѣчи опредѣленной діалектической окраски, раздѣляющей эту особенность (ш > t ‖ ṭ > t) съ яфетическимъ слоемъ армянскаго языка[6]. Какъ отъ хорошо извѣстнаго народнаго имени, отъ Tarıer'a > Tarıel'a образуетъ или прямо изъ народной среды готовой беретъ поэтъ Шота грузинскую ласкательную его форму Tarıa (334, 1, 1384, 2, 1387, 2) на -ıa.

Такъ какъ грузинское прозаическое изложеніе персидской повѣсти, использованное поэтомъ, повидимому, долго ходило по рукамъ, какъ излюб-

---

[1] Ср. Amır-andare-ḓan см. Н. Марръ, *Персидская національная тенденція въ грузинскомъ романѣ «Амирандареджаніани»*, ЖМНП, 1897, мартъ, стр. 261.

[2] I. Абуладзе предполагаетъ въ имени перс. ხაფთან [خفتان] = «кольчуга изъ барсовой шкуры» и dıl = دل *сердце*, чтò вызываетъ сомнѣніе и въ цѣломъ, и въ частяхъ.

[3] Окончаніе -ıl можетъ быть пережиткомъ сванскаго ласкательнаго или уменьшительнаго суффикса -ıl. Съ этимъ окончаніемъ въ сванскомъ появляются и имена, такъ женское имя Mınd-ıl.

[4] Шота зналъ видъ этого имени безъ позднѣйшаго перебоя r въ l — Tarıer, судя по использованію его въ риөмѣ -erвa (387,1): მოეწყერა «რამან მეფე წინსა გიწყრა ტარიერსა» (см. Аб 341,1).

[5] I. Абуладзе, შაჰ-ნამეს ანუ მეფეთა წიგნის ვერსიები, Тифлисъ 1916, 1284,3, 1144,2, 1554,2, гдѣ имѣемъ и чтеніе шarıer.

[6] Н. Марръ, *Яфетическіе элементы въ языкахъ Арменіи*, II, ИАН, 1911, стр. 470—474.

ленное чтеніе, еще до передѣлки его Шотой въ поэму, то можно бы было думать, что замѣна письменной грузинской формы Шаrıer > Шаrıel народной Таrıer > Таrıel нашла мѣсто еще въ той прозаической грузинской повѣсти. Но противъ этого слѣдующее обстоятельство.

Въ двухъ литературныхъ памятникахъ — въ V-й одѣ въ честь царицы Тамары и во вступленіи исторіи той же царицы — имѣется перечень всѣхъ выдающихся влюбленныхъ паръ съ упоминаніемъ, несомнѣнно, нашихъ героевъ изъ той же, очевидно, прозаической повѣсти, но имена ихъ тамъ иныя[1]. Одна изъ двухъ относящихся сюда строфъ оды (V, 23) гласитъ:

«Безумный отъ Осано, впился взорами въ Тамару: готовъ онъ хулить свою судьбу, то, что онъ столько мукъ претерпѣлъ».

Въ исторіи Тамары «безумный отъ любви къ Осано» названъ по имени въ первоначальной персидской его формѣ — Шаhrıar[2], прототипѣ грузинскаго письменнаго Шаrıel и народнаго Таrıel. Слѣдовательно, имя возлюбленной Таріела первоначально звучало Osano, точнѣе Hussān-аϑ, что по-арабски значитъ «красавица», а вмѣстѣ съ опредѣленіемъ на персидскомъ языкѣ nēst-andare-d̮ahān, у Шоты играющимъ роль имени, — «безподобная красавица».

Въ другой строфѣ той же оды сказано (V, 25):

«Зазорно Шатбіеру, жизнерадостному душою, что онъ такъ много перенесъ трудовъ, чтобы обрѣсти Алать».

Варіанты къ упоминаемымъ здѣсь именамъ по различнымъ спискамъ даютъ возможность установить, что мужское звучало Шаt-bahr или Шаtbehr (шādbahr), а женское — Aın-al-ayāϑ. Изъ нихъ Шādbahr по-персидски значитъ «жизнерадостный», и его грузинскій поэтъ замѣнилъ именемъ Автандилъ, а Aın-al-Ђ'ayāϑ по-арабски значитъ «источникъ жизни», и вмѣсто него въ нашей поэмѣ народное грузинское имя თინათინ, т. е. отраженіе свѣта.

Какими соображеніями руководился Шота при измѣненіи именъ въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ, трудно сказать, но ясно, что, во-первыхъ, грузинскій поэтъ даже имена измѣнялъ по своему вкусу, причемъ иногда вводилъ грузинскія народныя формы персидскаго имени, какъ, напр., Таrıer > Таrıel > Таrıa, или вовсе замѣнялъ ихъ грузинскими именами, напр. Θınaϑın.

По вопросу о поэмѣ въ новѣйшее время возникали два случайно ставшихся вопроса, вызывавшіе горячую полемику и шумный интересъ.

---

[1] Ср. Н. Марръ, *Древне-грузинскіе одописцы*, стр. 99—100.

[2] Съ курьезнымъ прибавленіемъ греческаго окончанія -ος: შაჰრიაროს Шаhrıar-os, см. изд. Brosset, стр. 284, сп. ц. Маріи: ბაჰაროს Bahar-os вм. შაჰრიაროს Шаhrıar-os.

Это — контроверза Саргиса Какабадзе о возникновеніи поэмы Шоты изъ Рустава не въ эпоху Тамары, не въ XII—XIII-мъ вѣкѣ, а въ XIV-мъ столѣтіи, и контроверза 2-я Миріанашвили-Гвазава о мусульманскомъ происхожденіи поэмы.

Если бы я началъ свою работу съ изложенія занимающей меня сейчасъ идеи въ связи съ проблемой, въ виновникахъ обѣихъ контроверзъ было бы основаніе предположить моихъ союзниковъ, между тѣмъ общая конструкція каждаго изъ нихъ должна быть отстранена, какъ ни любопытны сами по себѣ ихъ наблюденія, а они, несомнѣнно, болѣе любопытны, чѣмъ можно судить по вызванной имъ въ грузинскомъ обществѣ страстной полемикѣ или скорѣе рѣшительной отповѣди.

Можетъ показаться, что къ нашей точкѣ зрѣнія подходитъ Петръ Миріанашвили въ своемъ мнѣніи, высказанномъ недавно въ грузинской прессѣ, но пути наши различны, и на результаты, полученные путемъ предрѣшенія ряда подлежащихъ предварительному выясненію посылокъ, мы не можемъ опереться, какъ бы они ни казались близкими къ нашей тезѣ.

О полемикѣ же, вызванной въ грузинской прессѣ постановкой вопроса о мусульманскомъ характерѣ поэмы Шоты, лучше не упоминать. Въ ней больше матеріала для характеристики умственнаго отчужденія грузинскаго общества отъ подлиннаго культурнаго Востока, чѣмъ пріемлемой пищи для руставелиста.

Въ полемикѣ принялъ участіе и г. Мемедъ, грузинъ-мусульманинъ. Повидимому, не ясно представляя себѣ вопросъ о культѣ женщины, какъ творческаго начала въ развитіи опредѣленнаго литературнаго стиля, вмѣстѣ съ рядомъ разъясненій элементарнаго характера по мусульманству, онъ нашелъ нужнымъ утверждать, что въ мусульманскихъ странахъ женщины также пользовались уваженіемъ и властью. Да развѣ въ этомъ можетъ быть сомнѣніе?

Предположенія г. Мемеда, вызванныя полемикой П. Миріанашвили и г. Гвазава[1], интересны лишь въ одномъ отношеніи: въ основѣ ихъ лежитъ увѣренность (увѣренность мусульманина), что грузинъ могъ быть правовѣрнѣйшимъ мусульманиномъ и оставаться грузиномъ. Правда, П. Миріанашвили допускаетъ это въ настоящее время[2], но развѣ въ древности у грузинъ было меньше культурной притягательности? Развѣ въ древности грузины-мусульмане не ближе стояли къ грузинамъ-христіанамъ? Что касается степени древности ислама на Кавказѣ, то нельзя, какъ это дѣлаетъ

[1] ვეფხის ტყაოსნის საკითხის გარშემო (ჩვენი მკითხველის განმარტება), სახალხო ფურცელი, 1916, № 627, стр. 3.
[2] მეორე მიხსენება მემედისათვის, სახალხო ფურცელი 1916, № 630, стр. 3.

Миріанашвили, торопиться внушеніемъ, что въ Грузіи сначала распространилось католичество, а потомъ мусульманство[1].

Мимоходомъ, къ сожалѣнію, только мимоходомъ можно коснуться вопроса о текстѣ. Не имѣемъ до сихъ поръ критически установленнаго текста.

Послѣднія два изданія, одно—Абуладзе, другое—Какабадзе, несомнѣнно, шагъ впередъ въ дѣлѣ изученія поэмы, но въ нихъ не только не имѣемъ критическихъ изданій, но они не вполнѣ надежны и какъ матеріалъ для работы надъ установленіемъ текста, для его критики, ибо не даютъ вполнѣ точнаго представленія о чтеніяхъ использованныхъ рукописей.

Естественно, если въ поэмѣ до сихъ поръ масса повторяющихся, какъ стереотипъ, искаженій.

Когда царь рѣшилъ посадить на царскій престолъ дочь свою, что̀ должно было дать влюбленному Автандилу случаи чаще видѣть ее, то, читаемъ въ поэмѣ (42,2):

ავთანდილს მიხჳდა სიამე, ვსება სჭირს მის სოქ-ალისა.

Новѣйшій коментаторъ въ словѣ soqal-ı усмотрѣлъ персидское слово «soqal» (სოქალ) со значеніемъ «желтизна», но такого собственно персидскаго слова не существуетъ, да и по смыслу оно неумѣстно, потому въ предшествующихъ изданіяхъ царевича Вахтанга, академика Броссе съ лексикографомъ Чубиновымъ и цѣлой грузинской коммиссіи, въ такъ называемомъ изданіи Картвелишвили, одно чтеніе фантастичнѣе другого.

На самомъ дѣлѣ имѣемъ лишь лишній случай сочетанія двухъ словъ, изъ коихъ первое — персидское سوگ sōg *тоска, грусть* или армянское sug *тоска, грусть*, въ мѣстномъ, очевидно, месхскомъ произношеніи soq, а второе — грузинское ალი al-ı *пламя*, и весь стихъ въ переводѣ значитъ:

«Автандила охватило пріятное чувство: гаснетъ его пламя-тоска»

Здѣсь имѣемъ сочетаніе двухъ словъ нѣсколько особаго характера, именно налицо составное слово изъ различныхъ понятій, но образующихъ одно цѣлое, настоящая фигура ἓν διὰ δυοῖν. Тѣмъ характернѣе, что однимъ членомъ такого составнаго слова является или персидское слово sōg или армянское sug. Характернѣе это въ томъ смыслѣ, что показываетъ наличіе разъясняемаго иностраннаго слова, признать ли его персидскимъ или армянскимъ, въ самой народной рѣчи поэта.

[1] [illegible]

Оба новѣйшія изданія остались вѣрны традиціонному безсмысленному чтенію მინა mina *эмаль*, искаженію ნაი nai *тростникъ*, въ стихѣ (4) —

მელნად ვიკმარე გიშრის ტბა და კალმად ნაი რხეული
«чернилами мнѣ служили гишеровыя озера, перомъ — колеблющійся тростникъ».

Непонятно, какъ до сихъ поръ терпится чтеніе მინა mina *эмаль* вм. ნაი nai *тростникъ* [1].

Такихъ безсмысленныхъ по порчѣ текста мѣстъ въ поэмѣ не мало. Такъ еще, напр., въ описаніи наступленія лѣта. Шота говоритъ (1304,3):

ეტლის ცვალება მზისაგან, შეჯდომა საროს ტანისა
«Перемѣна созвѣдія солнцемъ, возсѣданіе на»....

Отказываюсь перевести сохраняемое всѣми изданіями чтеніе საროს ტანისა saros tanisa: эти слова можно перевести, они значатъ «станъ тополя», но сажать солнце на «станъ тополя» — явно безсмысленно. На самомъ дѣлѣ вм. საროს ტანისა saros tanisa слѣдуетъ читать სარატანისა saratanisa: saratan по-армянски, какъ سرطان по-арабски значитъ «зодіакальный знакъ Ракъ» и, слѣдовательно, стихъ въ переводѣ будетъ означать:

«Перемѣна солнцемъ созвѣздія, возсѣданіе его на Ракѣ».

Однако дѣло не въ отдѣльныхъ трудныхъ мѣстахъ и отдѣльныхъ искаженіяхъ.

Въ поэмѣ много подложныхъ четверостишій. И въ этомъ отношеніи бѣда не въ подложности лишь отдѣльныхъ четверостишій и не въ вставкахъ, а въ томъ, что подложныя четверостишія выдѣляются цѣлыми группами, вставки, такъ сказать, — массовыя, а рядомъ съ ними пропуски, пропуски подлинныхъ стиховъ Шоты изъ Рустава.

Визирь арабскаго царя Автандилъ дѣлаетъ вызовъ повелителю своему Ростевану, предлагая помѣриться съ нимъ въ метаніи изъ лука на охотѣ, при этомъ Автандилъ говоритъ (67,2)

ნაძლევი დავდვათ, მოვასხნეთ მოწმად თქჳენივე ყმანი
«Установимъ призъ, приведемъ свидѣтелями вашихъ же витязей».

Нѣкоторыя изданія, въ числѣ ихъ два новѣйшихъ вм. ყმანი *витязи* читаютъ სპანი *войска*. Эго чтеніе имѣетъ поддержку въ глаголѣ მოვასხნეთ [2],

[1] Н. Марръ, *Вступ. и заключ. строфы*, 1910, стр. 26—28, см. еще раньше (1899) его же *Возникновеніе и разцвѣтъ древне-грузинской свѣтской литературы*, стр. 242.

[2] Кб მოვასხით.

*пригонимъ*, *приведемъ*, своею формой (-ნ-) указывающемъ на многочисленность объекта, но и ყმანი *витязи* были многочисленны при дворѣ арабскаго царя Ростевана, ихъ былъ не одинъ десятокъ: въ первыхъ же стихахъ объ арабскомъ царѣ Ростеванѣ Шота находитъ нужнымъ указать на наличность у него многихъ «k̇ma», т. е. многихъ «витязей», называя его ლაშქარ-მრავალი, ყმიანი «хозяинъ многочисленныхъ войскъ, окруженный витязями». Къ тому же собрать или пригласить предлагаетъ Автандилъ не случайную, непосвященную въ дѣло публику и не войска вообще, а изысканныхъ цѣнителей охотничьяго искусства, свидѣтелей-судей или, какъ мы сказали бы теперь, «жюри». Съ другой стороны, на предпочтительность чтенія ყმანი *витязи* указываетъ и то, что царь Ростеванъ въ своей репликѣ, принимая вызовъ Автандила, соглашается призвать именно *витязей* — ყმანი — въ качествѣ свидѣтелей-судей. Ростеванъ говоритъ (68,3—4):

კარგთა ყმათასა ვიქმოდეთ მოწმად ჩვენთანა ხლებასა,
მერმე გამოჩნდეს მოედანს, ვისძი უთხრობდენ ქებასა.

„Устроимъ, чтобы въ качествѣ свидѣтелей насъ сопровождали добрые витязи,
„Затѣмъ на ристалищѣ обнаружится, кому будутъ расточать похвалы“.

Извѣстные пока списки вм. კარგთა ყმათასა «добрыхъ витязей» даютъ безцвѣтное, прямо таки безсодержательное чтеніе კარგთა კაცთასა «хорошихъ людей» или «добрыхъ людей», но это явное искаженіе: კარგი ყმა *добрый витязь*, კარგნი ყმანი *добрые витязи* или *прекрасные витязи;* это — теперь установлено — опредѣленный мѣстный терминъ изъ эпохи развитія института витязей. Очевидно, что въ стихѣ имѣемъ ссылку царя на тѣхъ k̇mani *витязей*, свидѣтельство которыхъ считалъ необходимымъ и Автандилъ: царь, соглашаясь, прибавляетъ ихъ эпитетъ ornans — კარგნი ყმანი *добрые витязи*.

За этимъ слѣдуетъ условіе состязанія или призъ, назначенный побѣдителю, и затѣмъ два четверостишія (70, 71) съ описаніемъ подготовки охоты, подложность которыхъ внѣ сомнѣнія, прежде всего по содержанію: авторъ вставки этихъ двухъ четверостишій не понялъ, что въ свидѣтели должны были быть призваны *витязи*, *добрые витязи*, ყმანი, კარგნი ყმანი. Онъ ყმა принялъ въ значеніи *раба* (это значеніе также присуще слову, но не у Шоты), и вмѣсто описанія жюри изъ витязей идетъ соображеніе о призываемыхъ двѣнадцати рабахъ — მონა mona: рабы должны сыграть роль судей-цѣнителей въ состязаніи царя съ витяземъ Автандиломъ! Это полная

безсмыслица, подложность которой обличается несостоятельнымъ стилемъ и сопровождающимъ ее въ слѣдующей строфѣ нуднымъ описаніемъ приготовленій къ охотѣ[1].

Рабы (მონათა) далѣе (80) и выступаютъ единственными судьями и докладываютъ о своихъ наблюденіяхъ въ четверостишіи, также подложномъ, неизвѣстный авторъ котораго выдаетъ себя и безвкуснымъ остроуміемъ, влагаемымъ въ уста рабовъ, и фамильярнымъ ихъ обращеніемъ съ царемъ.

Подложныя четверостишія еще предшествуютъ изложенному отрывку, находятся внутри его и послѣдуетъ за нимъ. Если остановиться, для примѣра, хотя бы на двухъ предшествующихъ отрывку подложныхъ строфахъ, то увидимъ, что и въ нихъ толченіе содержанія предшествующей имъ подлинной строфы. Эта подлинная строфа звучитъ (64):

ყმა მეფისა ბრძანებასა ლაღი წყნარად მოისმენდა,
თავ-მოდრეკით გაიღიმა, გაცინება დაუმშვენდა,
თეთრთა კბილთათ გამომკრთალსა შუქსა ველთა მოაფენდა, -და;
მეფე ჰკითხავს: «რას იცინი? ანუ ჩემგან რა შეგრცხვენდა?»

«Витязь гордый[2] скромно выслушалъ волю царя;
Склонивъ смиренно голову, онъ улыбнулся: улыбка его была прекрасна —
Онъ залилъ поля мерцавшими лучами отъ бѣлыхъ зубовъ.
Царь спросилъ: „чему смѣешься? Что во мнѣ смутило тебя?“».

И вслѣдъ за этой подлинной строфой Шоты, утрачивающей въ моемъ русскомъ переводѣ и колоритность языка и музыкальность, слѣдуютъ два подложныхъ четверостишія (65, 66) —

კვლავ უბრძანა: თავსა ჩემსა რას იცინი? რა დამგმეო?
ყმამან ჰკადრა: «მოგახსენებ და ფირმანი მიბოძეო,
რაცა გკადრო, არ გეწყინოს, არ გარისხდე, არ გასწყრეო, -და
არ გამხადო კადნიერი, არ ამიკლო ამაზეო».

უბრძანა: «რამცა ვიწყინე თქმა შენგან საწყინარისა!»
ჰფიცა მზე თინათინისა, მის მზისა მოწუნარისა.
ავთანდილ იტყჳს: «დავიწყო კადრება საუბარისა, -და
ნუ მოჰკვეხ მშჳლდოსნობასა, თქმა სჯობს სიტყჳსა წყნარისა».

---

[1] 70-ю строфу и Wardrop считаетъ подложной.

[2] Или: «веселый», «жизнерадостный», см. *Вступ. и заключ. строфы*, стр. IX, прим. 1, 27,1, 43,в.

Не сомнѣваюсь, что читающіе «Витязя въ барсовой шкурѣ» въ подлинникѣ согласятся съ тѣмъ, что лучше бы не переводить этихъ строфъ, настолько онѣ пошлы по формѣ и безсодержательны.

Я уже сказалъ, что необходимость устраненія обѣихъ строфъ (65, 66) изъ поэмы какъ подложныхъ выступаетъ прежде всего изъ ихъ содержанія: онѣ представляютъ многословное развитіе мысли уже высказанной въ послѣднемъ стихѣ строфы (64-й), предшествующей первой изъ нихъ,—

> მეფე ჰკითხავს: «რას იცინი? ანუ ჩემგან რა შეგრცხვენდა?»
> «Царь спрашиваетъ витязя: „чему ты смѣешься? Что во мнѣ смутило тебя?“».

Авторъ вставки, подхвативъ этотъ вопросъ царя, развиваетъ его безвкусно, долбя, въ 1-мъ стихѣ первой подложной строфы (65):

> კჳლავ უბრძანა: «თავსა ჩემსა, რას იცინი? რა დამგმეო?»
> «Опять изволилъ сказать царь: „заклинаю тебя моей головой (сказать мнѣ), чему ты смѣешься? Что ты охуждаешь во мнѣ“»?

Во-вторыхъ, автора вставки смущаетъ быстрота развитія дѣйствія, характеризующая поэму Шоты. Онъ замедляетъ его бесѣдой—подготовительной бесѣдой царя и визиря; автору вставки претитъ простота обращенія визиря съ царемъ, и онъ думаетъ скрасить его церемоніальнымъ діалогомъ.

Въ этотъ разъ я приведу эту бесѣду въ полномъ русскомъ переводѣ:

> «Витязь почтительно сказалъ царю: «я доложу тебѣ все, но дай мнѣ фирманъ,
> „что никакое смѣлое заявленіе мое не будетъ тебѣ обидно, не вызоветъ въ тебѣ раздраженія и гнѣва,
> „не сочтешь меня за дерзкаго и не подвергнешь меня опалѣ“».
> «Царь изволилъ отвѣтить ему: „ни въ какомъ случаѣ я не обижусь за твою рѣчь, хотя бы и обидную“.
> Царь завѣрилъ его въ томъ клятвой, поклявшись жизнью Солнца-Тинатины, презрительно смотрящей на солнце небосклона».

Бесѣда кончена. Авторъ вставки исчерпалъ ея содержаніе, выполнилъ взятую имъ на себя задачу, а между тѣмъ онъ не достигъ еще предѣла Руставеловской строфы, конца четверостишія, ему не хватило матеріала еще для двухъ стиховъ, и пришлось ему въ уста Автандила вставить лишнихъ два стиха, частью собственную неуклюжую отсебятину, частью мысль, пред-

восхищающую содержаніе слѣдующаго четверостишія (67). Эти подложные два стиха 66-й строфы звучатъ:

ავთანდილ იტყჳს: «დავიწყო კადრება საუბარისა —
«ნუ მოჰკვეხ მშვილდოსნობასა, თქმა სჯობს სიტყჳსა წყნარისა».

«Автандилъ говоритъ: «начну я смѣло говорить царю —
„не хвастайся искусствомъ метать изъ лука, лучше быть скромнымъ въ словахъ“».

Одинъ изъ новѣйшихъ толкователей поэмы основательно почувствовалъ, что предпослѣдній стихъ нуждается въ разъясненіи. «Это значитъ», по мнѣнію коментатора[1] «что Автандилъ говоритъ: «начну я смѣлую рѣчь царю», т. е. Автандилъ мысленно (გულში) говоритъ: «начну-ка докладывать то, что мнѣ хочется сказать!»

Это безпомощное поясненіе коментатора едва-ли можетъ прикрыть всю неумѣстность стиха.

Правда, по исключеніи отвергаемыхъ мною двухъ четверостишій (65, 66), слѣдующая за ними подлинная строфа (67), начинающаяся рѣчью Автандила, окажется безъ предупрежденія, т. е. безъ указанія, кто ее говоритъ, но то же самое наблюдаемъ и со слѣдующей далѣе строфою (68), уже репликой царя, также обходящейся безъ указанія, кто ее произноситъ. Шота, очевидно, довѣрялъ своимъ читателямъ, что они безъ коментаріевъ разберутся въ живой смѣнѣ его мыслей, въ данномъ случаѣ діалогическихъ частей рѣчей его героевъ.

Однако главное не въ этихъ вставкахъ, а въ томъ, что согласное рѣшеніе царя и вельможи-витязя пригласить жюри изъ «добрыхъ рыцарей» для оцѣнки ихъ искусства такъ и осталось безъ исполненія или, вѣрнѣе, исполненное подъ перомъ Шоты, очевидно, погибло, а пробѣлъ восполненъ впослѣдствіи позднѣйшимъ поэтомъ, не понявшимъ, какъ надлежитъ, сохранившейся подлинной части отрывка. Но бываютъ случаи, когда такіе пробѣлы восполнены.

И такое состояніе выясняется не разъ и не два раза, а многократно. Въ результатѣ получаемъ убѣжденіе, что въ грузинской поэмѣ «Витязь въ барсовой шкурѣ» имѣемъ не подлинное произведеніе Шоты съ искаженіями и со вставками, а реставрированный текстъ творенія Шоты. Когда реставрированъ текстъ? Въ какомъ видѣ былъ онъ, когда народилась мысль восполнить недостающія части? Что было въ этихъ утраченныхъ частяхъ? Не погибли ли эти части не только отъ нерадѣнія или случайныхъ превратно-

[1] Д. Каричашвили, стр. 266, прим. 28.

стей судьбы, но и потому, что въ нихъ были элементы, вызывавшіе особо сильное раздраженіе въ духовенствѣ и вообще въ позднѣйшемъ религіозно изстрадавшемся отъ мусульманскаго гнета и демонстративно-религіозно настроенномъ средневѣковомъ грузинскомъ обществѣ съ идеологіею христіанскаго націонализма, представляющею равноцѣнное въ культурно-историческомъ отношеніи явленіе съ средневѣковой армянской идеологіею національнаго христіанства.

Всѣ эти вопросы затрагиваютъ наиболѣе жизненные, наиболѣе измученные нервы историческихъ христіанскихъ народовъ Кавказа. И не потому ли избѣгаетъ ихъ гуманитарное кавказовѣдѣніе, находящееся до сихъ поръ исключительно въ рукахъ самихъ кавказцевъ или спеціалистовъ, усвоившихъ кавказскіе традиціонные предразсудки? Предоставляя самимъ заинтересованнымъ отвѣтить на послѣдній вопросъ, не случайно возникающій въ работѣ на нашу тему, обращусь къ доступному намъ сейчасъ разсмотрѣнію наличныхъ фактическихъ подробностей.

«Витязь въ барсовой шкурѣ» — твореніе геніальнаго поэта, по своему настроенію безспорно мірового, съ міровыми общечеловѣческими запросами безъ малѣйшей тѣни навязчивой или личной или національной тенденціи, но авторъ почему-то нашелъ нужнымъ указать, что онъ «нѣкто изъ области Месхіи» или «нѣкій месхъ»: ვინმე მესხი, Если четверостишіе (1572) — вставка, то кто-то, значитъ, ничего лучшаго не могъ выдумать, какъ пришпилить мѣтку провинціализма къ этому мыслителю въ образахъ, перелетающему всѣ національныя грани извѣстнаго ему восточнаго міра и чувствующему себя въ каждой изъ его странъ, точно у себя дома. Творецъ міровой цѣнности въ мѣстной областной оправѣ, которому, быть можетъ, тѣсно и въ костюмѣ національности съ нараставшимъ на фонѣ культурной общественности всѣхъ кавказскихъ народовъ міровымъ тогда настроеніемъ и міровыми идеалами — грузинской, по личному ли желанію, если четверостишіе подлинно, или по желанію его цѣнителя, желавшаго сохранить самое лучшее, самое подлинное, самое важное, что онъ зналъ о поэтѣ, Шота изъ Рустава рекомендуется намъ какъ провинціальный типъ: *месхъ* — ვინმე მესხი «какой то *месхъ*».

Въ четверостишіи, уже безспорно не исходящемъ отъ поэта, приписанномъ къ концу поэмы (1576), онъ названъ лишь Руствел-и — по мѣстечку Руставу, откуда онъ происходилъ, какъ и упоминаемые рядомъ съ нимъ въ томъ же четверостишіи другіе грузинскіе писатели Моисей — Хонел-и, т. е. изъ мѣстечка Хона (Хон-и), Саргисъ — Тмогвел-и, т. е. изъ мѣстечка Тмогва (Тмогў-и) [1].

[1] Шавтел-и упоминается тамъ же безъ имени.

Въ столь безспорно подложномъ четверостишіи, какъ 15-е въ части вступительныхъ строфъ, писатель представленъ именующимъ себя также Руствели или Руставскимъ, но въ томъ четверостишіи — 1572-мъ — съ этническимъ терминомъ «месхъ» нѣтъ и этой сокращенной формы прозвища по мѣстечку — «Руствели», притомъ формы новой, ибо древняя разновидность звучала бы «Руставели». Вмѣсто этого — описательно, какъ это видно изъ русскаго перевода —

> «Пишу я, нѣкій *месхъ*, стихотворецъ изъ мѣстечка Рустава».
> ვსწერ ვინმე მესხი, მელექსე, მე რუსთავის დამისა [1].

«Нѣкій месхъ»: почему не «нѣкій грузинъ»? Почему у этого поэта, какъ и я думалъ, придворнаго писателя, пѣвца, какъ предполагается, царицы Грузіи, объединенной какъ никогда, нѣтъ желанія назвать себя общенаціональнымъ терминомъ qarϑvel-i *грузинъ*, но есть желаніе связать себя съ племеннымъ терминомъ «месхъ». Случаенъ ли этотъ партикуляризмъ? Представляетъ ли этотъ племенной терминъ указаніе чисто личнаго значенія для самого поэта, простое біографическое о немъ свѣдѣніе, или между терминомъ «месхъ» и самой поэмой имѣется существенная, болѣе тѣсная, болѣе интимная связь?

За месхами до послѣдняго времени сохранилась даже въ захолустьяхъ Кавказа слава умственнаго превосходства. По сей день въ Сваніи можно слышать фразу: ხადულდ ალა, მესხდ ლეგ «блаженъ этотъ, онъ точно *месхъ*», причемъ «месхъ» понимается въ смыслѣ *изобрѣтательнаго*, *умнаго*, *находчиваго* и т. п. [2].

---

[1] Риѳма четверостишія -amisa безповоротно устанавливаетъ, что, разъ оно не плодъ совсѣмъ поздняго сочинительства какого-либо бездарнаго виршеплета, а тѣмъ болѣе, если авторъ его — самъ Шота, послѣднее слово надо читать დამისა damisa, а не დაბისა dabisa. Основа დამა dama (вм. დაბა daba) сама по себѣ является доказательствомъ подлинности четверостишія, такъ какъ съ одной стороны такой ея видъ, съ m вм. b, не только закономѣренъ, онъ требуется исторіею этого термина, раскрытой въ нашей работѣ о ново-эламскомъ языкѣ (*Опредѣленіе языка 2-й категоріи Ахеменидскихъ клинообразныхъ надписей по даннымъ яфетическаго языкознанія*, стр. 36 и 38), съ другой стороны въ сохранности архаическаго m вм. вульгарнаго b слѣдуетъ видѣть месхизмъ. Естественно, провинціальный видъ დამისა былъ въ общепринятомъ текстѣ замѣненъ обычнымъ დაბისა, въ отдѣльныхъ же спискахъ, непонятый нѣкоторыми мудрившими переписчиками, онъ далъ поводъ къ искаженію чтенія რუსთავის დამისა то въ безсмысленное რუსთველისად ამისა (Аб 01 на стр. 193) или რუსთველი სადამისა (Кб, стр. 62), то въ прозодически невозможное რუსთველის თუმისა (Аб 1756[1]). Нужно ли прибавлять, что всякія построенія, возводимыя на этихъ безспорно позднѣйшихъ и по существу болѣе злокачественныхъ искаженіяхъ текста (Аб, стр. V, Кб, стр. 62), сами собою отпадаютъ.

[2] И изреченіе, и толкованіе записано мною со словъ о. Давида Марганіи на Латпарскомъ перевалѣ въ одну изъ поѣздокъ въ Сванію (1913), при возвращеніи оттуда.

Изъ однихъ грузинскихъ традиціонныхъ стиховъ узнаемъ, что «отъ древности прославлена куртуазность (სიდარბაისლე) месха»[1] и что «месхъ прославленъ ученостью».

Въ половинѣ XVIII-го вѣка грузинскій географъ Вахуштъ даетъ слѣдующую характеристику месховъ:

«Они, и мужчины и женщины, похожи на грузинъ, но рѣчь ихъ болѣе спокойная; они сладкорѣчивы и краснорѣчивы, статны, доблестны, предпріимчивы (შემმართებელნი), красивы, любители наукъ и искусствъ, но теперь этого уже нѣтъ изъ-за магометанства...

«Князья и знатные — мусульмане, крестьяне — христіане, а въ Кларджіи и крестьяне въ большинствѣ — магометане....

«Языкъ ихъ родной || материнскій (საკუთრად) — грузинскій, но знать на пирахъ и собраніяхъ нынѣ говоритъ по-турецки, а дома и въ тѣсныхъ дружескихъ кругахъ — по-грузински.

«Одѣты знать и мусульмане какъ «османли», а христіане — какъ греки, лишь обитатели Джавахіи и нѣкоторые месхи одѣваются какъ жители области Тріары (თრიალელნი), и женщины такъ же»....

Ни одно изъ яфетическихъ племенъ не представляетъ такой благодарной темы для прослѣживанія въ общихъ штрихахъ его исторіи съ незапамятныхъ временъ вплоть до новѣйшихъ, какъ месхское. Месхи или масхи или мосохи, равно мосхи[2], а у ассирійцевъ и халдовъ Ванскаго царства мушки извѣстны съ 1100-го года до Р. Хр. По свидѣтельству Іезекіиля (27,13), это племя вмѣстѣ съ Тубаломъ и Іономъ вели большую торговлю съ Тиромъ, доставляя рабовъ и «мѣдную посуду». То же племя съ южныхъ и западныхъ окраинъ земли, впослѣдствіи получившей названіе Арменіи, распространилось до Кавказскихъ горъ и одно время прошло еще сѣвернѣе. Въ Кавказъ оно вступило черезъ край, сохранявшій и впослѣдствіи названіе «Месхія», и на с.-западѣ достигло Чернаго моря, гдѣ оно осѣло подъ названіемъ абазховъ (< *а-мас-х-овъ), впослѣдствіи въ устахъ грузинъ исказившимся въ абхазовъ и далѣе—въ аҁхазовъ. Восточнѣе отъ абхазовъ они смѣшались съ сонами или, явившись съ юга по смѣшеніи съ ними, осѣли подъ названіемъ соновъ или свановъ[3]. По отдѣленіи двухъ эмиграціонныхъ волнъ,

[1] Стр. 78, 80, см. также М. Джанашвили, მესხეთი, Тифлисъ 1915, стр. 8.

[2] Отсюда и μοσχική.

[3] Кромѣ того, намѣчается еще лингвистическая связь абхазовъ и свановъ съ расположенными на самомъ востокѣ Кавказа лезгинами на почвѣ общности происхожденія или особо тѣснаго родства съ месхами, см. Н. Марръ, *Непочатый источникъ исторіи Кавказскаго міра* (*Изъ третьей лингвистической поѣздки въ Дагестанъ*, 24 дек.—12 янв.) въ ИАН, 1917, стр. 309—338.

образовавшихъ Абхазію или осѣвшихъ въ Сваніи, месхи или мосохи продолжали еще долго пребывать и на югѣ. Постепенно границы ихъ южнаго разселенія съузились и сосредоточились по верхнему бассейну Куры въ области, называвшейся грузинами Месх-ет̓-и, т. е. Месхія или страна месховъ. Она же называлась Са-мц-хэ, хотя этотъ терминъ — культурно-политическій: онъ обнималъ владѣнія месховъ и за предѣлами этнографической месхской территоріи[1]. Насъ интересуютъ и культурно-политическіе предѣлы месхскаго княжества, включавшіе въ эпоху его разцвѣта, помимо месховъ, «шавшовъ, кларджовъ и другія подвластныя (თვის⌣ქვეშე)» племена месхскихъ властителей и доходившіе до Чернаго моря. Но сейчасъ, въ первую голову, намъ интересна этнографическая Месхія. Выселеніе этихъ месховъ или мосховъ изъ Арменіи такъ затянулось, что армяне, тогда еще чистые аріо-европейцы, и яфетиды-месхи успѣли повліять другъ на друга. Аріо-европейскій языкъ въ Арменіи смѣшался съ яфетическимъ месхскимъ языкомъ, а яфетиды-месхи захватили съ собою въ своей рѣчи аріо-европейскія слова армянскаго языка, и мы ихъ находимъ нынѣ въ рѣчи свановъ, живущихъ на южныхъ высотахъ Кавказскаго хребта[2]. Эти и вообще общіе съ армянскимъ элементы еще болѣе многочисленны были въ рѣчи тѣхъ месховъ, которые остались на югѣ и впослѣдствіи образовали область Месхію.

На этихъ месховъ также повліяло мегрело-чанское племя соновъ, которые смѣшались съ ними и образовали мѣшаное племя сон-месховъ, называвшееся также со-мехами. Названіе «сомехъ» грузинами впослѣдствіи было перенесено на армянъ, сосѣдей грузинъ съ той же южной стороны, въ значительной мѣрѣ и потому, что у этихъ со-меховъ или сон-месховъ было много общаго съ армянами и въ рѣчи.

Когда восточное христіанство, шедшее изъ Сиріи съ проповѣдью и письменностью на мѣстныхъ языкахъ, прошло въ IV—V вѣкахъ Арменію и начало свою дѣятельность на сѣверѣ отъ Арменіи, то священное Писаніе впервые было переведено на сон-месхскій или со-мехскій языкъ. Тогда этотъ со-мехскій языкъ сохранялъ еще свою самостоятельность, хотя не исключается возможность, что къ тому времени грузинская рѣчь уже оказывала на него извѣстное вліяніе. Въ эпоху зарожденія политическаго значенія Грузіи и возникновенія въ ней христіанства, какъ те-

---

[1] Са-мцх-э (< sa-mšq̇-e) *Месхія* такой же политическій терминъ въ отношеніи Месх-ет̓-и *Месхія*, какъ Са-ка̒ртвел-о *Грузія* (культурно-политическая) — въ отношеніи къ Ка̇рт-л-и (< Qarϑ-l-ı) *Грузія* (нѣкогда вся этнографическая).

[2] Н. Марръ, *Къ датѣ эмиграціи мосоховъ изъ Арменіи въ Сванію*, ИАН, 1916, стр. 1692.

перь выясняется сравнительнымъ изученіемъ грузинской версіи Библіи, грузины пользовались св. Писаніемъ въ переводѣ на родственный сон-месхскій или со-мехскій языкъ совершенно такъ же, какъ русскіе съ самаго начала христіанскую письменность имѣли на южно-славянскомъ языкѣ. По мѣрѣ дальнѣйшаго развитія христіанской культуры въ Грузіи началось приспособленіе или постепенный переводъ св. Писанія съ родственнаго, но не родного сон-месхскаго или со-мехскаго языка на родной грузинскій. Принципъ перевода на родной грузинскій языкъ однако не былъ проведенъ послѣдовательно и вполнѣ, и потому древне-литературный языкъ, на которомъ дошло до насъ грузинское св. Писаніе, представляетъ значительное отличіе отъ грузинскаго и въ грамматическомъ, и въ словарномъ отношеніяхъ. Отличіе это объясняется пережитками сон-месхскаго или со-мехскаго языка, съ котораго было переведено св. Писаніе на грузинскій. Въ словарномъ отношеніи сон-месхизмы или со-мехизмы въ древнелитературномъ церковномъ языкѣ грузинъ сводятся къ тѣмъ элементамъ, которые отличали сон-месхскій или со-мехскій языкъ: это прежде всего месхскія коренныя слова, которыя были общи у сон-месхскаго со сванскимъ, и сонскія коренныя слова, которыя у него же были общи съ мегрельскимъ и ҷанскимъ языками; затѣмъ, въ сон-месхскомъ или со-мехскомъ имѣлись также усвоенные отъ армянскаго языка слова. Раннее проникновеніе армянъ въ Месхію засвидѣтельствовано тѣмъ фактомъ, что часть Месхіи при Страбонѣ называлась армянской. Изъ св. Писанія тѣ слова перешли указаннымъ путемъ вообще въ древне-литературный грузинскій языкъ. Первоначально на эти армянскія слова мы опирались для доказательства перевода св. Писанія на грузинскій языкъ, но теперь этотъ доводъ въ значительной мѣрѣ отпадаетъ и не нуженъ. Что древнѣйшій или первоначальный грузинскій текстъ св. Писанія восходитъ къ армянской версіи, восходившей въ свою очередь къ сирійскому подлиннику, это теперь не оспаривается или не можетъ быть оспорено, но сейчасъ вопросъ разъясняется въ иномъ освѣщеніи: съ армянскаго переводъ св. Писанія, по этому освѣщенію, дѣлается на сон-месхскій или со-мехскій, и лишь съ этого послѣдняго пошелъ древне-грузинскій текстъ[1]. Въ сон-месхскомъ же переводѣ армянскія слова появлялись не въ зависимости отъ того, что переводъ дѣлался съ армянскаго, а потому, что эти армянскія слова, нѣкоторыя и не встрѣчающіяся въ армянской Библіи, были давно гражданственны въ сон-месхской или со-мехской рѣчи.

---

[1] Къ генеалогіи древне-грузинскаго текста см. Н. Марръ, *Эчміадзинскій фрагментъ древне-грузинской версіи Ветхаго Завѣта*, ХВ, II, 1914, стр. 387.

По мѣрѣ роста христіанской церкви, уже національной, въ Грузіи и Арменіи армянами и грузинами стали сначала церковно, а потомъ лингвистически и этнически захватываться промежуточныя страны съ населявшими ихъ народами. Такъ денаціонализовали и переродили въ себя армяне и грузины Албанію, но не всю, а ея христіанскую часть. Такая же участь постигла Сон-Месхію или Со-Мехію. Южная ея полоса арменизовалась, сѣверная грузинизовалась.

По мѣрѣ дальнѣйшаго развитія національной грузинской литературы сон-месхскій или со-мехскій языкъ сталъ перерождаться въ грузинскій и обратился въ грузинскій говоръ. За это время названіе «сомехъ» грузинами было перенесено на арменизованную часть Сомехіи (Somq̇e϶-ı ‖ Somq̇-ı϶-ı), а затѣмъ вообще на армянъ, а новый грузинскій говоръ, выработавшійся изъ сон-месхскаго языка, получилъ названіе месхскаго, какъ племя, уже грузинское, говорившее на этомъ говорѣ стало называться месхами. Месхскій говоръ, хотя и грузинскій, однако и послѣ обрисованнаго процесса перерожденія сохранилъ свою характерную физіономію, между прочимъ удержалъ месхскіе элементы, общіе со сванскимъ языкомъ, и армянскіе. На этой ступени развитія находился сон-месхскій языкъ, ставшій месхскимъ говоромъ, и тогда, когда появился поэтъ Шота изъ Рустава. Въ его родномъ говорѣ грузинскаго языка, именно месхскомъ, такіе же сванизмы, т. е. коренныя месхскія слова, нынѣ опредѣляемыя съ помощью сванскаго, и армянскаго, какъ и въ древнелитературномъ грузинскомъ.

Такіе же, иногда тѣ же сванизмы и арменизмы мы находимъ въ древнелитературномъ грузинскомъ языкѣ. Раньше естественно было думать, что Шота изъ Рустава консервативно держался древнихъ литературныхъ нормъ, вводилъ въ свою рѣчь привитой ему чтеніемъ искусственный литературный словарный матеріалъ. Но отъ этого взгляда надо отказаться если не совершенно, то въ значительной мѣрѣ. Совпаденія словарныхъ и иныхъ языковыхъ особенностей въ поэмѣ «Витязь въ барсовой шкурѣ» и св. Писаніи объясняются если не цѣликомъ, то главнымъ образомъ тѣмъ, что у нихъ общій источникъ, сон-месхскій языкъ, впослѣдствіи грузинскій месхскій говоръ, изъ котораго Шота бралъ живыя народныя слова, творя новое живое народное дѣло: его свободное творчество въ этомъ отношеніи не было стѣснено никакими условностями искусственнаго письменнаго языка, не считалось вовсе съ завѣщаннымъ мертвымъ стилемъ.

Къ сванизмамъ поэмы Шоты относится въ словарномъ отношеніи цѣлый рядъ выраженій, но многія изъ нихъ, еще раньше проникшія въ древне-грузинскую литературу изъ того же источника или получившія

распространеніе благодаря произведеніямъ грузинской свѣтской литературы, прежде всего творенію Шоты, нынѣ представляются обще-грузинскими литературными, какъ, напр., აბჯარი abd̂ar-ı (260, 3) *оружіе*, *доспѣхи* [1]. Когда слово ზარადი *шлемъ*, о чемъ рѣчь будетъ особо, у Шоты появляется то безъ префикса, то въ формѣ მუზარადი mu-zarad-ı со сванскимъ префиксомъ mu-, то въ послѣднемъ случаѣ, очевидно, проявляется сванизмъ родной рѣчи Шоты, месхскаго говора.

Въ стихѣ Шоты (379, 4)

მოდი, ჭნასყ ვარდი შენი უფრჭკჳნელი და დაუჭკნარი

помимо фигуры параллелизма, двухъ словъ უფრჭკჳნელი и დაუჭკნარი, имѣющей занять насъ особо, т. е. двухъ словъ, означающихъ одинаково «неувядающій», «неувядшій», интересна по происхожденію основа перваго слова უფრჭკჳნელი u-φr-ṭkwnel-ı: основа φr-ṭkn—составная, вторая часть ṭkn связана съ грузинскимъ ჭკნობა ṭkn-oba *сохнуть*, *вянуть*, а первая φr—сванское слово ფჷრი φəri, означающее *сухой*. Слѣдовательно, въ словѣ имѣемъ матеріалъ безспорно изъ месхскаго говора, родной рѣчи Шоты, съ характернымъ для него сванизмомъ.

Я не думаю исчерпать сейчасъ всѣ случаи сванизма въ языкѣ Шоты. Ихъ много. Но остановлюсь на одномъ поучительномъ примѣрѣ.

Въ 318-мъ четверостишіи описанія зàмка, построеннаго индійскимъ царемъ для царевны, третій стихъ гласитъ:

პირსა ბაღსა და საბანლად სარაჯი ვარდის წყალისა.

«На лицевой сторонѣ цвѣтникъ и для омовенія sarad̂ розовой воды».

Что это за sarad̂? Всѣ рѣшили по ученому, что это персидское слово и означаетъ «фонтанъ».

Персидское его происхожденіе признаетъ не только Чубиновъ въ обѣихъ редакціяхъ своего словаря, но и І. Абуладзе, знающій персидскій языкъ. Между тѣмъ персидскаго слова sarad̂ съ такимъ значеніемъ нѣтъ. Съ другой стороны безподобный лексикографъ, глубокій знатокъ грузинской рѣчи С. Орбеліани въ двухъ мѣстахъ объясняетъ это слово въ значеніи «желоба изъ камня или дерева» [2]. И слово это — несомнѣнно, сванизмъ месхскаго говора: въ сванскомъ языкѣ до сихъ поръ sarag̈ значитъ *вода* (въ

---

[1] Н. Марръ, *Яфетическое происхожденіе һайскаго* բերան beran *«ротъ»*, ИАН, 1910, стр. 1493.

[2] Подъ სარაჯა, სარაჯო.

жолобѣ), *источникъ*, уменьшительно sargil (> sarg-il) родникъ. Слѣдовательно, стихъ тотъ надо перевести:

«На лицевой сторонѣ цвѣтникъ и для омовенія *родникъ* розовой воды».

Арменизмовъ также значительное количество, при томъ они также получившіе у грузинъ право гражданства въ большинствѣ тѣми же путями, какіе были указаны для сванизмовъ, нынѣ представляются обще-грузинскими литературными, какъ, напр. ალქატი alqat-i *бѣдный* (1441,1), დასი das-i *рядъ*, *отрядъ* (44,3: დასთა დასისა), კაპარჭი kaparč-i *колчанъ* (93,2) ჟამი ǰam-i *время*, უტევანი utevan-i *стадія* (430,3) и десятки другихъ.

Нѣкоторыя исключительныя слова разъяснены въ спеціальныхъ работахъ, напр. ედი ed̂-i *приваль*, *стоянка*, *станція* и т. п. Армянскій языкъ не сохранилъ за этимъ словомъ, въ корнѣ означающимъ «спускъ»[1], присущихъ ему у Шоты значеній; кромѣ того, въ стихѣ (222, 1)

მის მოყმისა წესი იყო, მეტსა თურე არას ედგა
«Порядокъ былъ у витязя Таріела, что онъ болѣе длительно никогда не дѣлалъ привала».

ედგა ed̂-da — глаголъ отъ этого же ედი ed̂-i *приваль*[2].

Часто и спеціалистъ не сразу замѣчаетъ, что передъ нимъ арменизмъ въ стихѣ Шоты, напр. (1489, 3).

მისთა წამწამთა ნიავი ჴქრის ვითა ქარი არავი
«Отъ ея рѣсницъ вѣетъ зефиромъ знойнымъ какъ южный вѣтеръ»[3].

არავი arav-i это обычное армянское слово հարաւ haraw *югъ* съ пропускомъ по обыкновенію придыхательнаго звука въ началѣ.

Иногда арменизмъ не отдѣльное слово, а часть составного слова, что особенно указываетъ на народный, именно месхскій источникъ, — на то, что это — не личное творчество поэта.

Хорошо извѣстенъ стихъ Шоты (542, 1), когда Таріелъ нападаетъ на палатку хорезмскаго царевича, жениха возлюбленной:

კარვის კალთა დახლა(რ)თული ჩავჭერ, ჩავაკარაბაკე
«Спутанныя полости шатра разрубилъ я точно по отвѣсу и широко открылъ я дверь».

---

[1] Ср. арб. منزل manzil (> г. მანძილი mand̂il-i) *станція* отъ نزل *спустился*.

[2] *Вступительныя и заключительныя строфы*, стр. 20, прим. Теперь понятны отмѣченныя тамъ же (стр. 19, прим.) своеобразныя формы руставеловскихъ арменизмовъ, напр. словъ съ суффиксомъ -man > -m: ṭoṭ-man, gog-man, bak-m, которыя неизвѣстны изъ наличныхъ матеріаловъ самихъ языковъ Арменіи. См. также ц. с., стр. IX, прим. 1, XV, 18.

[3] Какъ будто правильно понялъ I. Абуладзе, стр. 203: «знойный вѣтеръ», но онъ приводитъ и значеніе «буря», ссылаясь на Орб., s. v. ქარი: «[illegible] და [illegible]—არავი».

Глаголъ «широко открылъ я дверь («дверь и дворъ)», скорѣе собственно «открытый дворъ я сдѣлалъ», по-грузински — ჩავაკარაბაკე ḉa-v-a-karabak-e, образованъ отъ составного, въ грузинскомъ не существующаго слова karabak: вторая часть bak — армянское слово «дворъ», а первая — kar грузинское — «дверь», означающее въ корнѣ «открывать». По-свански основу kar встрѣчаемъ исключительно въ значеніи «открывать». Въ разсказѣ о такомъ же подвигѣ сказочнаго героя Якова Сарēча по-свански говорится: ხაკიდ იმთჴ-ი სგ̈ნდვარე ყჳრალ «онъ ударилъ ногой и *открылъ* внутрь (სგ̈ნდვარე) двери». Съ этой сванской основой kar *открывать* или грузинскимъ словомъ kar *дверь* слилось воедино арм. bak *дворъ*, причемъ соединеніемъ обѣихъ частей служитъ гласный «а», извѣстный армянскій соединительный гласный, т. е. на лицо всѣ тѣ элементы, которые характеризуютъ месхскую лингвистическую среду.

Изъ ряда словъ, звучащихъ одинаково ზარი zar-i, но имѣющихъ различныя значенія и различное происхожденіе, одно со значеніемъ «ужасъ» бросаетъ особенно яркій свѣтъ на исторію появленія армянскихъ словъ въ поэмѣ Шоты. Грузинское слово zar въ значеніи «ужаса», утративъ по обыкновенію придыханіе h, своимъ r сохранило рѣдкую архаичную форму армянскаго прототипа, который на армянской почвѣ возстанавливается лишь путемъ сравнительной работы. Въ качествѣ самостоятельнаго существительнаго въ значеніи «страхъ», «ужасъ» у армянъ сохранился лишь «ah» (<arh-): самостоятельнаго слова zah или zarh, какъ то указываетъ въ толкованіи этого слова г. Абуладзе въ своемъ изданіи (s. v., стр. 190), не существуетъ, но имѣются въ армянскомъ производныя съ одной стороны arh-akan *ужасный*, arh-awir-q *ужасы*, съ другой zarh-ur-im *ужасаюсь*, *прихожу въ смятеніе*; эти факты указываютъ ясно на существованіе въ армянскомъ нѣкогда двухъ типовъ этого слова со значеніемъ *ужасъ, смятеніе, страхъ* — *arh и *zarh[1], причемъ послѣднее слово представляетъ основу arh съ предлогомъ z. Та же основа *arh съ суффиксомъ -m (<-man, см. выше, стр. 444, прим. 2) и съ потерею, какъ въ грузинскомъ спиранта h, то съ предлогомъ ənd- (*əndar-m), то съ предлогомъ z- (*zar-m) на лицо въ h.-арм. словахъ əndarm-an-am *поражаюсь*, *удивляюсь* и zarm-an-am id. Ко второму типу основы *zarh > zar- и восходитъ грузинское zar-, притомъ восходитъ не литературнымъ путемъ, а черезъ живую народную

[1] Часть приводимыхъ матеріаловъ, конечно, не полноту, сопоставляетъ и Meillet, даже считаетъ стоящей внѣ сомнѣнія ихъ связь, но ему неясны ихъ соотношенія: «les rapports de ces mots entre eux ne sont pas clairs» (*Recherches sur la syntaxe comparée de l'arménien* въ Mém. de la Soc. de Ling. de Paris, т. XVI, стр. 85).

месхскую рѣчь, въ которой слово существовало не только въ эпоху нашего поэта, но и раньше — въ эпоху перевода св. Писанія съ армянскаго на [сванскій и затѣмъ] грузинскій. Потому-то оно появляется и въ древне-грузинскомъ текстѣ Библіи, какъ вкладъ живого языка того же района, тогда сон-месхскаго или со-мехскаго, гдѣ впервые появился переводъ св. Писанія грузинъ. Появляется оно же позднѣе и въ поэмѣ «Витязь въ барсовой шкурѣ», какъ вкладъ опять таки живого языка того же района, тогда — если даже это было въ XII в. — уже месхскаго, т. е. родного говора Шоты изъ Руставa. Такимъ образомъ Шота не только не заимствовалъ этого слова изъ армянскаго, но не имѣлъ надобности усваивать его изъ древне-грузинской письменности. Оно для нашего поэта не архаическое, а живое, повседневное слово, отъ котораго онъ производитъ и глаголъ შეზარება ше-zar-eb-а въ значеніи «приходить въ ужасъ» или «въ смятеніе», «поразиться», «удивляться», напр. 159, 1:

რა მონამან მოისმინა, გაუკჳრდა, შეეზარა

«Когда рабъ услышалъ это, онъ удивился, поразился».

Очень интересны грамматическія явленія, характеризующія месхскій говоръ и особенности стиля Шоты, но эта часть съ ученіемъ о формахъ представила бы значительныя затрудненія въ бѣгломъ изложеніи ограниченной интересами перваго освѣдомленія работы.

Въ связи съ арменизмами, идущими изъ народныхъ нѣдръ месхской племенной среды, не могу не остановиться на одномъ имени. Армянскій языкъ въ данномъ случаѣ не является первоисточникомъ, поскольку мы имѣемъ въ виду аріо-европейскій его слой, но въ составѣ армянскаго, обоихъ языковъ Арменіи, и һайскаго и собственно армянскаго имѣется и яфетическій слой, притомъ не одинъ, и благодаря этому армяне сохранили намъ въ свидѣтельствахъ весьма раннихъ эпохъ длинный рядъ яфетическихъ именъ; появленіе нѣкоторыхъ изъ нихъ въ армянской письменности связано съ національзаціею армянской культуры, и вотъ въ числѣ такихъ національныхъ армянскихъ именъ, передавшихся, кстати, съ Багратидской династіею и древнимъ грузинамъ, имѣется между прочимъ «А-шотъ». Не подлежитъ спору, что отъ этого имени происходитъ и имя нашего поэта «Шоҭ-а», идущее безспорно изъ народной месхской среды. Вопросъ, значитъ, лишь въ томъ, слѣдуетъ ли отнести это имя къ арменизмамъ или къ сванизмамъ самой народной месхской среды? И въ томъ, и другомъ случаѣ заслуживаетъ вниманія, что нашъ писатель не носитъ христіанскаго календарнаго имени.

# Висмутовые минералы Забайкалья.

К. А. Ненадкевича.

(Представлено академикомъ В. И. Вернадскимъ въ засѣданіи Отдѣленія Физико-Математическихъ Наукъ 18 января 1917 года).

Настоящая замѣтка по существу представляетъ дополненіе къ предварительному отчету о посѣщенныхъ мной въ Забайкальи нѣкоторыхъ пріисковыхъ районахъ, съ цѣлью изученія условій нахожденія въ нихъ мѣсторожденій минераловъ висмута. Отчетъ этотъ былъ помѣщенъ въ Извѣстіяхъ Академіи[1]. Въ немъ указано въ какомъ направленіи ведется изученіе затронутаго вопроса. Именно, въ самомъ началѣ предполагалось изучить химическій составъ минераловъ, а затѣмъ рядомъ пробъ опредѣлить % содержаніе висмута въ матеріалѣ, долженствующемъ служить исходнымъ при обработкѣ, т. е. въ шлихахъ остающихся по отмывкѣ золота.

Изученіе химическаго состава висмутовыхъ минераловъ *карійскаго района*[2] показало, что здѣсь мы имѣемъ главнымъ образомъ карбонаты висмута. Отношеніе окиси висмута къ угольной кислотѣ 1 : 1, что касается процентнаго содержанія воды, то число это указываетъ на дву или трехводную соль, т. е. количественный составъ изученныхъ карбонатовъ довольно удовлетворительно совпадаетъ съ теоретическимъ составомъ карбонатовъ формулъ $Bi_2O_3 \cdot CO_2 \cdot 2\,H_2O$ и $Bi_2O_3 \cdot CO_2 \cdot 3\,H_2O$.

| | $Bi_2O_3 \cdot CO_2 \cdot 3\,H_2O$ теор. | Галька карійск. карбон. | $Bi_2O_3 \cdot CO_2 \cdot 2\,H_2O$ теор. |
|---|---|---|---|
| $Bi_2O_3$ | 82,56% | 83,67—84,19—84,70%[3] | 85,30% |
| $CO_2$ | 7,83 | 6,26[5] | 8,09 |
| $H_2O$ | 9,61 | 7,61[6] | 6,61 |
| | 100,00 | | 100,00 |
| $SO_3$ | | 0,44[4] | |
| $Al_2O_3$, $Fe_2O_3$, $SiO_2$ | | 1,22 | |
| | | 99,72. | |

[1] 1916 г., № 16, стр. 1450—54.

[2] По р. Карѣ, лѣвому притоку р. Шилки.

[3] % $Bi_2O_3$ вычисленъ для части навѣски, разлагаемой слаб. $HNO_3$.

[4] $SO_3$ » » » » » » HCl

[5] Навѣска отдѣльной гальки = 1,1338 gr.

[6] » » » 0,1009 gr.

Опредѣленія $CO_2$ и $H_2O$ были сдѣланы прямыя, т. е. поглощеніемъ. По раствореніи карійскихъ карбонатовъ въ HCl (1 ч. HCl 3 ч. $H_2O$) всегда оставался небольшой остатокъ представленный мелкими чешуйками того висмутоваго блеска, который первоначально представлялъ всю гальку минерала, такъ какъ карбонаты этого района вторичные, т. е. явились продуктами окисленія сѣрнистыхъ соединеній висмута. При разложеніи минерала болѣе крѣпкой HCl и $HNO_3$ кислотой наблюдать нерастворимаго остатка не приходится, такъ какъ при этихъ условіяхъ висмутовый блескъ въ обоихъ случаяхъ разлагается. Такой парагенезисъ минерала естественно приводитъ къ образованію сѣрнокислыхъ солей, какъ промежуточныхъ продуктовъ, и дѣйствительно анализъ обнаруживаетъ присутствіе въ минералѣ $SO_3$, оно равно 0,44%. Можно предположить, что часть Bi находится въ минералѣ въ формѣ сульфата; такіе сульфаты Bi, какъ самостоятельные минеральные виды хотя и не наблюдались пока въ природѣ, но какъ промежуточные продукты реакцій они вполнѣ допустимы[1].

По опредѣленіи состава того висмутоваго минерала, который является носителемъ Bi въ шлихѣ карійскаго района, были сдѣланы пробы техническаго извлеченія его изъ нихъ. Составъ минерала допускаетъ весьма не сложную обработку. Шлихъ, какъ онъ получается по отмывкѣ золота[2], для возможнаго удаленія минераловъ, заключающихъ желѣзо, подвергается электромагнитному извлеченію послѣднихъ[3], что, во-первыхъ, приводитъ къ значительному его обогащенію, и, во-вторыхъ, этимъ достигается отсутствіе непроизводительной траты реактивовъ при послѣдующей обработкѣ сырого матеріала кислотами, къ которой сводится первая стадія переработки. Въ зависимости отъ желательности того или другого конечнаго продукта нужно примѣнять и кислоты $HNO_3$ или HCl. Въ обоихъ случаяхъ существенное значеніе для полноты извлеченія имѣетъ перемѣшиваніе раствора, чтобы освободить разлагающійся карбонатъ отъ окружающихъ гальку пузырьковъ $CO_2$. Обстоятельство это, при относительно большомъ удѣльномъ вѣсѣ минераловъ слагающихъ шлихъ, существенно важно, такъ какъ даже небольшой слой шлиха значительно затрудняетъ циркуляцію свѣжаго раствора кислоты. Для небольшихъ установокъ это перемѣшиваніе удобнѣе всего можетъ быть достигнуто мѣшалками типа барабанной мельницы.

---

[1] Итакъ минералъ по составу близокъ къ бисмутиту но содержитъ больше воды. Онъ могъ бы быть названъ *гидробисмутитомъ*. Къ этому вопросу я думаю вернуться позже.

[2] Для анализа брался шлихъ песковъ нижней части розсыпи, изъ такъ называемаго, «оборотнаго ящика».

[3] Въ лабораторіи я пользовался маленькимъ электромагнитомъ, черезъ который пропускался токъ въ 1 amp.

Маточный растворъ и кислыя промывныя воды выпариваются до суха для возможно большаго выдѣленія HCl или $HNO_3$, что имѣетъ значеніе для дальнѣйшей полноты выдѣленія хлорокиси висмута или основной азотнокислой его соли (bismutum magisterium). Такъ какъ содержаніе висмутоваго блеска въ карійскомъ карбонатѣ ничтожное, то примѣненіе соляной или азотной кислоты при разложеніи на выходъ Bi почти не вліяетъ.

Полученная хлорокись, являясь первымъ продуктомъ мокрой заводской обработки въ дальнѣйшемъ переводится въ металлическій висмутъ, какъ наиболѣе удобный исходный матеріалъ для полученія всѣхъ висмутовыхъ соединеній. Отнятіе хлора и кислорода хлорокиси при плавкѣ металла проще всего вести окисью кальція и углемъ. Шлакомъ тогда явится хлористый кальцій. Реакція возстановленія проходитъ довольно гладко. Полученная технически чистая хлорокись давала почти теоретическій выходъ металлическаго Bi (около 80%).

Въ шлихѣ амазарскаго района висмутовыя соединенія представлены главнымъ образомъ *висмутовымъ блескомъ*, а содержаніе карбоната ничтожное. Анализы сѣрнистаго висмута и карбоната изъ *амазарскаго района* [1] были уже сдѣланы П. С. Бѣлоусовымъ и приведены въ статьѣ С. Д. Кузнецова [2] наряду съ минералогическимъ описаніемъ этого района. Мнѣ не придется ничего добавить къ этимъ даннымъ. Имѣя въ виду содержаніе въ шлихѣ амазарскаго района висмутоваго блеска и мокрая обработка этого шлиха требуетъ окислителей. Соляная кислота для шлиха этого района можетъ быть замѣнена азотной. Въ зависимости отъ этого и продуктомъ гидролиза явится смѣсь основныхъ азотно и сѣрнокислыхъ солей висмута. Весьма вѣроятно, что здѣсь для дальнѣйшей обработки нашло бы примѣненіе электролитическое выдѣленіе Bi, такъ какъ условія кислотности, несмотря на значительное сравнительно содержаніе въ растворѣ Fe, допускаютъ выдѣленіе Bi [3]. Форма осадка Bi не можетъ здѣсь имѣть особаго значенія, такъ какъ опадающія губчатыя массы, какъ обычно для Bi, поступятъ въ плавку. Болѣе просто, но менѣе удобно Bi можетъ быть выдѣленъ металлическимъ Fe, по удаленіи избытка $HNO_3$; и въ этомъ случаѣ губчатыя массы Bi поступятъ въ переплавку. Такимъ образомъ обработка сѣрнистыхъ рудъ по тому или другому способу дастъ металлическій Bi. Такъ какъ обработка сѣрнистыхъ рудъ менѣе удобна и требуетъ соотвѣтственно большихъ расходовъ, то естественно, что она можетъ быть примѣнена только

[1] По р. Амазару, притоку р. Амура.

[2] С. Д. Кузнецовъ. ИАН, Спб. 1910 г.

[3] См. Kamerer, Journ. Amer. Chem. Soc. 25 (1903) 83.

къ относительно болѣе богатымъ рудамъ. Шлихъ получающійся въ настоящее время, съ пріисковъ Амазара, по моему мнѣнію, не заслуживаетъ пока практическаго вниманія въ отношеніи висмута, какъ по относительной бѣдности Bi, такъ и въ виду нахожденія Bi въ формѣ менѣе удобной для обработки, чѣмъ шлихъ съ пріисковъ по р. Карѣ. Вопросъ о выгодности его обработки можно было бы поставить вторично, если впослѣдствіи будутъ отдѣляться болѣе богатые Bi шлихи.

Шлихъ карійскаго и амазарскаго районовъ и до и послѣ электромагнитной обработки существенно разнится по составу слагающихъ минераловъ. Шлихъ Орогочи (притокъ Амазара) значительно тяжелѣе шлиха съ р. Ивановки (притокъ р. Кары). Послѣ электромагнитной обработки бросается въ глаза замѣтное содержаніе въ немъ *титанистаго желѣзняка* и *циркона*, тогда какъ карійскій шлихъ состоитъ послѣ той же обработки почти исключительно изъ *циркона* и силикатовъ. Въ обоихъ шлихахъ попадается *шеелитъ*.

Послѣ механической отбивки золота шлихъ всегда, какъ извѣстно, содержитъ еще небольшія количества Au, часто съ прибылью окупающія ихъ послѣдующую химическую обработку. Шлихи обоихъ посѣщенныхъ районовъ были изучены мною и въ этомъ отношеніи. Содержаніе золота въ шлихѣ, изъ котораго механически оно уже было выдѣлено, колеблется около $1\frac{1}{2}$ фунта до 1 фунта въ 100 пудахъ шлиха, обогащеннаго электромагнитомъ. Такое содержаніе золота, мнѣ кажется, съ прибылью окупитъ расходы по обработкѣ шлиха и на Bi и на Au. Для обработки на Bi, какъ мы видѣли, въ случаѣ карбонатовъ, нужны: соляная кислота, известь и уголь. При этомъ расходъ соляной кислоты очень небольшой. Въ случаѣ постановки обработки шлиха на Bi, съ незначительными добавочными затратами, можетъ быть извлечено и золото; и обратно, такъ какъ фактически золото изъ переработанныхъ шлиховъ этихъ районовъ уже практически извлекается[1] не безъ прибыли, то остается только обратить соотвѣтственное вниманіе на попутное извлеченіе Bi и тогда не будутъ исчезать замѣтныя количества продукта, цѣнность котораго въ настоящее время очень велика[2]. Одновременная обработка шлиха на Au и на Bi не представитъ никакихъ трудностей, и во многихъ частяхъ даже удобна. Я не буду останавливаться болѣе подробно на этомъ вопросѣ пока онъ находится въ стадіи возможностей, въ зависимости отъ большей или меньшей остроты вопроса о необходимости имѣть русскій висмутъ. Химическія пробы, приведенныя ниже, показы-

---

[1] Въ Читинской Лабораторіи Нерчинскаго Горнаго Округа.

[2] Около 25 руб. килограммъ.

ваютъ % количества химически извлекаемыхъ Bi и Au изъ шлиховъ амазарскаго и карійскаго районовъ.

| Навѣска | | gr. Bi. | % Bi. | въ 100 пуд. |
|---|---|---|---|---|
| 500 gr.[1] | рч. Орогоча прит. Амазара | 7,5 gr. | 1,5% | 23,5 Kg. |
| 500 gr.[2] | » Ивановка прит. Кары. | 24 » | 4,8% | 78,6 Kg. |
| 1000 gr. | » » » » | 48 » | » | » |

*Опредѣленіе золота:*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Навѣска 500 gr. рч. Орогоча. | Au 0,14 gr. | Въ 100 п. | 558 gr. |
| » 500 gr. » Ивановка. | Au 0,18 » | » 100 » | 620 » |

Если даже оставить въ сторонѣ вопросъ о выгодности обработки шлиховъ на Au, такъ какъ, повторяю, онъ уже нашелъ практическое свое разрѣшеніе на дѣлѣ, то данные анализа указываютъ, *что по крайней мѣрѣ для карійскаго района содержаніе Bi вполнѣ окупаетъ расходы по химической обработкѣ шлиха какъ исходнаго матеріала, являющагося побочнымъ продуктомъ при промывкахъ на золото.*

Въ нѣсколько другихъ условіяхъ находится мѣстонахожденіе Bi на Шерловой горѣ. Свѣдѣніями моими о возможномъ тамъ нахожденіи висмутовыхъ минераловъ я обязанъ горному инженеру С. Д. Кузнецову, геологу Нерчинскаго Округа, принадлежавшаго къ бывшему Кабинету Его Величества. Отъ него я получилъ для изученія и обработки минералогическій матеріалъ съ Шерловой горы, равно какъ и всѣ использованныя мною уже указанія относительно карійскаго и амазарскихъ районовъ. По существу я только химической обработкой старался дополнить свѣдѣнія, полученныя мною отъ С. Д. Кузнецова.

Минералогическій матеріалъ, полученный мною, представлялъ ту часть тяжелыхъ рудъ, которыя оставались при промывкѣ на вольфрамъ отваловъ старыхъ работъ на Шерловой горѣ. Руды эти представляли главнымъ образомъ мышьяковый колчеданъ, вольфрамитъ и минералъ, который оказался по его ближайшемъ изученіи *новымъ карбонатомъ висмута*. По наружному виду минералъ представляетъ темно-свинцово-сѣрое, плотное, аморфное вещество, являющееся цементомъ, связующимъ кристаллы берилловъ. Изломъ занозистый, неровный, безъ спайности. Минералъ почти всегда покрытъ

[1] Въ шлихѣ Орогочи отношеніе немагнитной и магнитной части = 1,5.

[2] Немагнитная часть шлиха, изъ которой брались навѣски для карійскаго района, больше магнитной, отношеніе это равно прибл. 2,5. 1 куб. саж. песковъ дастъ приблизительно 1 kg. шлиха.

коркой продуктовъ перехода желтоватаго или зеленоватаго цвѣта. Продукты эти часто заполняютъ тонкую сѣть трещинъ, проникающихъ минералъ по различнымъ направленіямъ. Часть изъ нихъ при разложеніи минерала слабой $HNO_3$ трудно разлагается и небольшой ихъ остатокъ почти всегда даетъ реакцію на W и Bi. Минералъ встрѣчается въ ассоціаціи съ *мышьяковымъ колчеданомъ, берилломъ, вольфрамитомъ, топазомъ, монацитомъ, сѣрнистымъ и самороднымъ висмутомъ и самороднымъ золотомъ*. Золото найдено нѣсколько разъ въ видѣ примазокъ и кристаллика (октаэдръ), а висмутъ въ видѣ кристаллическихъ включеній неправильной формы до 1—2 cr. діам.

Включенія самороднаго Bi обнаруживаются по раствореніи минерала въ слабой HCl (но не $HNO_3$) довольно часто и являются въ видѣ какъ бы оплавленныхъ зернышекъ, обычно очень мелкихъ. Какъ ассоціація минерала съ самороднымъ Bi такъ и отсутствіе въ минералѣ S, даетъ основаніе предположить, что минералъ имѣетъ первичную связь скорѣе съ самороднымъ Bi, чѣмъ съ сѣрнистыми его соединеніями. Кромѣ отдѣльныхъ зеренъ самороднаго висмута, при разложеніи минерала HCl, остается всегда мельчайшій черный порошокъ. Онъ не вполнѣ амальгамируется Hg при нагрѣваніи до 100°. Капля ртутной амальгамы по испареніи Hg оставляетъ пленку окиси Bi. Порошокъ этотъ легко разлагается $HNO_3$ и даетъ реакціи Bi. Возможно, что не амальгамирующаяся его часть представляетъ BiO. Въ виду отсутствія реакцій характеризующихъ BiO, вопросъ о природѣ чернаго порошка, остающагося по разложеніи минерала HCl кислотой, остается пока открытымъ. Вещество это возстановляетъ Феллингову жидкость и обезцвѣчиваетъ $KMnO_4$. Авторъ склоненъ считать это вещество скорѣе за BiO, чѣмъ за новую разность самороднаго Bi.

Висмутовый минералъ и мышьяковый колчеданъ были изучены мною болѣе подробно. Анализируя мышьяковый колчеданъ я имѣлъ въ виду опредѣлить % содержаніе въ немъ Bi и Cu. Въ дальнѣйшемъ имѣлось въ виду опробовать его на золото. Методъ анализа, которымъ я пользовался при опредѣленіи Bi и Cu въ колчеданѣ сводится къ слѣдующему: 2 gr. колчедана истерты въ мелкій порошокъ и сплавлены съ $K_2S$ въ теченіе 1 часа въ фарфоровомъ тиглѣ, закрытомъ крышкой. Сплавъ вмѣстѣ съ тиглемъ обработанъ растворомъ $(NH_4)\ NO_3$ (5 gr. въ 150 ч. $H_2O$) на теплой водяной банѣ. Въ осадкѣ сѣрнистые металлы III и IV гр. Осадокъ промывается растворомъ $(NH_4)\ NO_3$ въ водѣ насыщенной $H_2S$, вмѣстѣ съ фильтромъ переносится въ тигель, служившій при сплавленіи съ $K_2S$[1], сушится при 100°, и

[1] Въ которомъ могутъ остаться слѣды FeS.

прокаливается при доступѣ воздуха. Окиси металловъ обѣихъ группъ растворяются въ $H_2SO_4$ (5 к. с. въ 50 к. с. $H_2O$) на кипящей водяной банѣ, по разложеніи растворъ разбавляется до 150 к. с. и подкисленный $HNO_3$ подвергается электролизу. Спиральный катодъ, на которомъ отлагались Cu и Bi, обрабатывался $HNO_3$[1] и растворъ по разбавленіи до 100 $cm^3$. осаждался $(NH_4)$ $PO_4$. Прокаливался и взвѣшивался $BiPO_4$. Висмута въ колчеданѣ опредѣлено по этому методу 0,33%.

Въ фильтратѣ отъ фосфорнокислаго висмута электролизомъ на томъ же спиральномъ катодѣ отлагалась Cu. Мѣди оказалось 0,095%. Вѣроятно небольшой примѣси Cu обязаны окраски продуктовъ окисленія мышьяковаго колчедана, имѣющихъ обычно зеленоватый цвѣтъ. Ni я не обнаружилъ.

Замѣчу, что присутствіе Bi въ колчеданѣ, несмотря на сравнительно незначительное его содержаніе, легко обнаруживается реакціей съ S и KJ передъ паяльной трубкой. Это обстоятельство говоритъ за высокую чувствительность этой реакціи, особенно если имѣть въ виду присутствіе As, значительно уменьшающаго ее отчетливость. Этимъ же методомъ мною было обнаружено присутствіе Bi въ мышьяковомъ колчеданѣ Дмитровскаго рудника (Верхняя Кара)[2] и въ мышьяковомъ колчеданѣ изъ мѣсторожденія по рч. Цаганъ-Челоту (Забайкальской Области)[3].

Методъ количественнаго опредѣленія Bi въ видѣ Bi $PO_4$, мнѣ кажется слѣдуетъ признать лучшимъ изъ всѣхъ извѣстныхъ до сего времени методовъ опредѣленія Bi[4]. Этимъ же методомъ я пользовался и въ дальнѣйшемъ, въ анализѣ висмутоваго минерала, который на ряду съ мышьяковымъ колчеданомъ составлялъ главную часть матеріала, полученнаго мною отъ С. Д. Кузнецова.

Предварительная проба этого минерала съ паяльной трубкой показала, что онъ содержитъ, какъ главныя составныя части $H_2O$, $CO_2$ и Bi. При нагрѣваніи онъ сильно растрескивается, а затѣмъ легко плавится. На углѣ оставляетъ королекъ Bi. % содержаніе воды и угольной кислоты опредѣлены въ минералѣ прямымъ путемъ, т. е. поглощеніемъ при накаливаніи и при раствореніи минерала въ слабой HCl. Поглотителями служили фосфорный ангидридъ и натронная известь. Bi, какъ указано выше, осаждался въ видѣ фосфорнокислой соли. Числа анализа дали:

---

[1] 2 к. с. въ 10 к. с. $H_2O$.

[2] См. В. К. Бобръ, Горн. Журн. 1915 г., кн. 3.

[3] Мѣсторожденіе это найдено Д. Е. Чупровымъ и ближе пока не изучено.

[4] См. L. Moser. Die Bestimmungsmethoden des Wismuts und seine Trennung von den anderen Elementen. 1909 г.

| | Опред. | Теор. для 2 $Bi_2O_3 \cdot CO_2 \cdot H_2O$. |
|---|---|---|
| $Bi_2O_3$ . . . . . . | 94,49% | 93,73 |
| $CO_2$ . . . . . . . | 4,07 | 4,44 |
| $H_2O$ . . . . . . | 1,43. | 1,82 |
| Cl . . . . . . . . | 0,12. | 99,99. |

Эти % количества довольно близко удовлетворяютъ отношенію $Bi_2O_3 : CO_2 : H_2O = 2 : 1 : 1$, т. е. формула минерала будетъ $2\,Bi_2O_3 . CO_2 . H_2O$. На этомъ пока изученіе минерала остановлено. Качественно въ немъ найдены: As, CuO, $SiO_2$, $Al_2O_3$, BeO, BiO, $Fe_2O_3$, $WO_3$ и Cl. Такимъ образомъ, минералъ по своему составу, если онъ будетъ найдетъ на Шерловой горѣ въ количествахъ болѣе или менѣе значительныхъ, является очень *цѣнной и богатой рудой* Bi. Минералъ этотъ, являющійся основнымъ карбонатомъ висмута, я бы предложилъ назвать *базобисмутитомъ*.

Методъ технической обработки руды можетъ быть примѣненъ совершенно тождественный съ методомъ обработки карійскихъ шлиховъ, такъ какъ химическій составъ обоихъ карбонатовъ висмута почти тождественъ. Первымъ исходнымъ продуктомъ по обработкѣ явится хлорокись Bi, легко и удобно возстановляющаяся до металла. Нѣсколько килограммовъ минерала изъ этого мѣсторожденія, переработанные мною на технически чистую хлорокись, дали продуктъ вполнѣ удовлетворительный. Выходъ металла при плавкѣ хлорокиси около 78%, т. е. почти теоретическій.

Вопросъ о содержаніи Au въ мышьяковомъ колчеданѣ Шерловой горы, какъ и нѣкоторые другіе дополнительныя данныя о висмутовыхъ минералахъ Забайкалья, составятъ предметъ слѣдующей моей замѣтки.

Остается только пожелать, чтобы лица, въ рукахъ которыхъ находится это дѣло, ближе стоящія къ нему, и заинтересованныя въ дальнѣйшемъ проведеніи въ жизнь использованія многихъ, пока втуне лежащихъ, нашихъ природныхъ цѣнностей, обратили бы на нихъ свое вниманіе и дали возможность зародиться у насъ, въ Россіи, производствамъ, за продуктами которыхъ мы до сихъ поръ тяпемся къ сосѣдямъ. Переживаемое нами время постоянно даетъ чувствовать, какъ часто и какъ дорого мы платимся за нашу инертность.

Минералогическая Лабораторія
Академіи Наукъ.

Извѣстія Академіи Наукъ. 1917.
(Bulletin de l'Académie des Sciences).

# Послѣтретичныя морскія отложенія у Синопа.

Н. И. Андрусова.

(Доложено въ засѣданіи Отдѣленія Физико-Математическихъ Наукъ 15 марта 1917 г.).

Еще Гамильтономъ[1] было указано на присутствіе здѣсь юныхъ третичныхъ отложеній, которыя были отнесены Мурчисономъ[2] къ его аралокаспійскимъ отложеніямъ[3]. Подробно описанъ былъ Синопскій полуостровъ Браунсомъ[4]. Главная масса полуострова образована изверженной породой, описываемой Браунсомъ какъ андезитъ. Плоскія вершины образованы слабо наклоненными къ ЗЮЗ пластами плотнаго известняка, содержащаго внизу много морскихъ двустворчатыхъ, названія которыхъ не приводятся. Тѣмъ не менѣе авторъ относитъ ихъ къ мѣлу. Въ одномъ мѣстѣ сѣвернаго берега близъ города Синопа имѣется небольшое обнаженіе известковаго сланца, который авторъ, по сходству ихъ съ девонскими сланцами Дженгель-бахчи на Босфорѣ, относитъ къ девону. Узкій низкій перешеекъ, соединяющій полуостровъ съ сушей, состоитъ изъ горизонтальныхъ пластовъ раковинной брекчіи. Нерѣдко здѣсь встрѣчаются и слои рыхлаго песку, часто переслоеннаго раковинною брекчіей.

По описанію Гамильтона это — известковистые пески, переслоенные съ раковиннымъ известнякомъ; послѣдній же, имѣя футовъ 20—30 въ толщину, также покрываетъ эти пески. Раковины представляютъ различную степень сохранности. Гамильтонъ относитъ эти отложенія къ аракаспій-

---

[1] Hamilton. Observations on the Geology of Asia minor. Q. J. vol. V. 1849, p. 362.

[2] Geology of Russia, I, p. 647.

[3] О значеніи термина аралокаспійскій смотри мою печатаемую сейчасъ работу «Апшеронскій ярусъ» въ Тр. Г. К.

[4] D. Brauns. Sinope. Zeitschrift für allgemeine Erdkunde. 2-ter Bd. Berlin. 1857, p. 27—34.

скимъ въ смыслѣ Мурчисона. Такое опредѣленіе основано на обозрѣніи окаменѣлостей проф. Э. Форбсомъ, на основаніи котораго Мурчисонъ отнесъ эти пласты предположительно къ аралокаспійскимъ.

Мурчисонъ въ своей «Геологіи Россіи» говоритъ, что на основаніи просмотра коллекцій Гамильтона онъ относитъ ихъ безъ колебаній къ отложеніямъ внутренняго Средиземнаго (Аралокаспійскаго) моря. Къ сожалѣнію, ни одинъ изъ авторовъ не указываетъ точно встрѣченныхъ здѣсь окаменѣлостей. Гамильтонъ указываетъ на присутствіе Cyrena и Cardium, а Браунсъ приводитъ одну только Astraea(!). Нахожденіе какихъ-либо третичныхъ отложеній на Синопскомъ перешейкѣ и въ особенности опредѣленіе точныхъ ихъ природы и возраста представляло бы крупный интересъ. Вотъ почему я просилъ моего сына Леонида Андрусова, отправившагося въ качествѣ помощника проф. С. А. Зернова, при производившихся послѣднимъ зоологическихъ изслѣдованіяхъ вдоль анатолійскаго берега малой Азіи, посмотрѣть обнаженія на Синопскомъ перешейкѣ. Въ собранной имъ коллекціи много найдены были слѣдующіе интересные образцы:

1) Большіе *Cardium tuberculum* L, наполненные внутри раковинной дресвой и грубыми кварцевыми зернами, крѣпко сцементированными вмѣстѣ.

2) Крупные экземпляры *Venus gallina* L.

3) Кусокъ породы, тождественной съ выполняющей внутренность раковинъ, съ обломками *Venus gallina*, *Donax*, *Mactra subtruncata*.

4) Кусокъ пористаго песчаника съ известковымъ цементомъ и отпечатками *Donax*.

5) Ракушникъ изъ мелкихъ неопредѣлимыхъ обломковъ двустворчатыхъ.

6) Желтый грубопористый песчаникъ, безъ окаменѣлостей.

7) Очень крупные *Helix*, наполненные внутри сцементированнымъ пескомъ.

Фотографіи Л. Андрусова показываютъ, что пласты, изъ которыхъ взяты эти образцы, лежатъ горизонтально на небольшой высотѣ надъ уровнемъ моря, такимъ образомъ очевидно, что мы имѣемъ тутъ дѣло съ морской послѣтретичной террасой, а не съ третичными отложеніями; надо думать поэтому, что въ статьѣ Браунса дѣло идетъ объ опечаткѣ, что вмѣсто Ostrea въ ней напечатано Astraea, тѣмъ болѣе что эта «Astraea» встрѣчена была на южномъ берегу въ тонкомъ прослоѣ въ суглинкахъ.

---

Извѣстія Академіи Наукъ. 1917.
(Bulletin de l'Académie des Sciences).

# Объ образѣ жизни *Adacna plicata* Eichw.

Н. И. Андрусова.

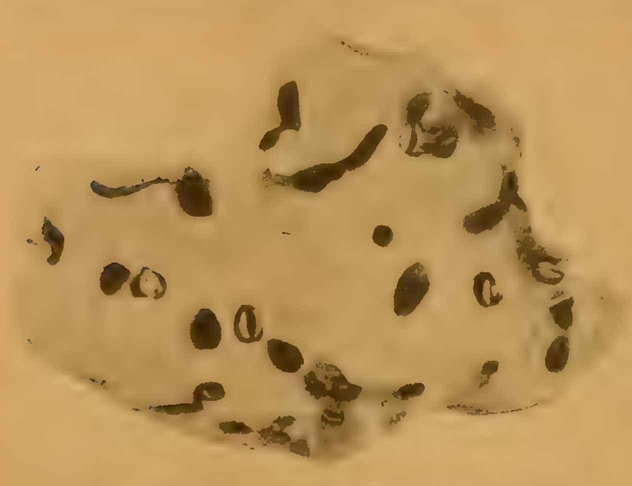
(Доложено въ засѣданіи Отдѣленія Физико-Математическихъ Наукъ 15 марта 1917 г.).

Зимою 1912 года мнѣ пришлось дѣлать геологическія изслѣдованія у полустанка Дуваннаго къ Ю. отъ г. Баку. Невысокій береговой обрывъ Каспійскаго моря представляетъ и къ югу, и къ сѣверу отъ полустанка прекрасное обнаженіе. Верхняя часть обрыва образована буроватыми песчаными каспійскими суглинками съ рѣдкими *Didacna trigonoides* Pall. Книзу они дѣлаются песчанистѣе и содержатъ двѣ тонкихъ прослойки галекъ. Эти суглинки образуютъ ровную прибрежную террасу, простирающуюся внутрь суши до подошвы столовыхъ горъ Кызылъ-гири и Кичикъ-дашъ и хаотическаго развала апшеронскихъ известняковъ на кышлакѣ Кёвня-агылъ. Они несогласно залегаютъ на абрадированной поверхности нижнеапшеронскихъ глинъ, согнутыхъ у Дуваннаго въ пологую антиклиналь. Къ сѣверу, по направленію къ Сангачалу, апшеронскія глины перегибаются въ плоскую синклиналь, на сѣверо-восточномъ крылѣ которой выходятъ акчагыльскія глины съ нѣсколькими прослоями бѣлыхъ вулканическихъ пепловъ[1], подстилаемыя на Сангачальскомъ мысу песчаниками прѣсноводной («балаханской») толщи.

Въ концѣ декабря 1912 г. уровень воды Каспія, очень въ то время спокойнаго, стоялъ сравнительно низко, благодаря чему у берега былъ обнаженъ отъ воды довольно широкій пляжъ, мѣстами песчаный, мѣстами же состоявшій изъ абрадированныхъ апшеронскихъ глинъ, обнажавшихся въ за-

[1] Одинъ прослой послѣдняго наблюдался и въ нижней части апшеронскихъ глинъ.

висимости отъ паденія слоевъ, длинными узкими языками, ясно передававшими тектонику. Вотъ въ этихъ полосахъ довольно твердой глины я обнаружилъ огромное количество дыръ эллиптическаго разрѣза. Къ моему удивленію я нашелъ въ этихъ дырахъ въ каждой экземпляры *Adacna plicata*[1]. Такимъ образомъ *Adacna plicata* ведетъ образъ жизни, тождественный съ фоладами, и этотъ образъ жизни выражается также и въ организаціи этой каспійской кардиды. Въ самомъ дѣлѣ мы наблюдаемъ и у этой формы, и у фоладъ двойное зіяніе: на переднемъ и заднемъ концѣ раковины, а внѣшняя скульптура *Adacna plicata* весьма сходна съ скульптурой многихъ фоладидъ.



**Галька плотной глины съ выточенными въ ней *A. plicata* дырами.**

На внѣшнюю аналогію *Adacna plicata* Eichw. съ *Pholas* было указано проф. А. А. Остроумовымъ.

Эту аналогію мы можемъ подтвердить теперь не только на основаніи внѣшняго морфологическаго сходства, но и на основаніи сходнаго образа жизни. Здѣсь мы слѣдовательно имѣемъ предъ собою примѣръ того, что одинаковыя біономическія условія производятъ одинаковые эффекты. Это одинъ изъ случаевъ такъ называемой конвергенціи, благодаря которой подъ вліяніемъ одинаковыхъ условій существованій могутъ развиваться формы съ сходнымъ внѣшнимъ габитусомъ и одинаковыми анатомическими особенностями.

---

[1] Подъ этимъ именемъ я разумѣю лишь формы, тождественныя съ рисунками Эйхвальда, та же форма, которую подъ тѣмъ же именемъ изображаетъ О. Гриммъ (Каспійское море и его фауна, стр. 66, табл. VIII, рис. 14) значительно отличается отъ типа и выдѣляется мною подъ именемъ *Adacna Grimmi* nov. sp.

# Оглавленіе. — Sommaire.

**Статьи:**



**Mémoires:**



Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.

Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.

Напечатано по распоряженію Академіи Наукъ. Апрѣль 1917 г.

Непремѣнный Секретарь академикъ *С. Ольденбургъ.*

Типографія Академіи Наукъ (Вас. Остр., 9-я л., № 12).

1917. № 8.

# ИЗВѢСТІЯ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

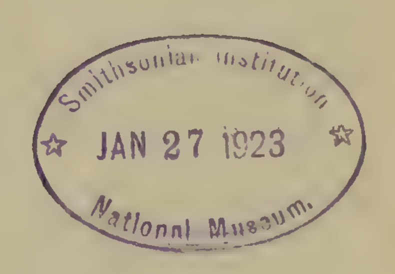
VI СЕРІЯ.

1 МАЯ.

# BULLETIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

VI SÉRIE.

1 MAI.




ПЕТРОГРАДЪ. — PETROGRAD.

# ПРАВИЛА

## для изданія „Извѣстій Академіи Наукъ".

---

§ 1.

„Извѣстія Академіи Наукъ" (VI серія) — „Bulletin de l'Académie des Sciences" (VI Série) — выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ" помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и постороннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтственность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщеніе; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ" помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій".

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, притомъ только первая, посылается авторамъ внѣ Петрограда лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петроградѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ, — семь дней, второй корректуры, сверстанной, — три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій". При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій", не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, но безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія" разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія" разсылаются безплатно дѣйствительнымъ членамъ Академіи, почетнымъ членамъ, членамъ-корреспондентамъ и учрежденіямъ и лицамъ по особому списку, утвержденному и дополняемому Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія" принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи; цѣна за годъ (2 или 3 тома — 18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, — 2 рубля.

---

Извѣстія Академіи Наукъ. 1917.
(Bulletin de l'Académie des Sciences).

# Александръ Викентьевичъ Клоссовскій.

## Некрологъ.

(Читанъ академикомъ М. А. Рыкачевымъ въ засѣданіи Отдѣленія Физико-Математическихъ наукъ 12 апрѣля 1917 г.).

Въ теченіе длиннаго періода лѣтъ въ области метеорологіи у насъ занимали совершенно выдающееся положеніе два высоко даровитыхъ и плодовитыхъ ученыхъ; оба были профессорами университета, корреспондентами нашей Академіи и почетными членами многихъ ученыхъ обществъ и учрежденій въ Россіи и за границей.

Одинъ изъ нихъ былъ преимущественно климатологъ, путешественникъ и географъ, испытавшій на себѣ всѣ климаты земного шара, такъ живо имъ изображенные въ его трудахъ; другой проявилъ свои дарованія превосходными трудами — какъ по общей метеорологіи въ видѣ курсовъ, такъ и по отдѣльнымъ ея отраслямъ и въ особенности по спеціальнымъ изслѣдованіямъ, выдвигая все новые и новые вопросы, но особенно плодотворна была его организаціонная дѣятельность. Неразборчивая смерть похитила ихъ обоихъ. Перваго, А. И. Воейкова, — мы похоронили въ прошломъ году, а на дняхъ, въ ночь на 31 марта (съ четверга на пятницу на страстной), послѣ тяжкихъ душевныхъ испытаній и повторныхъ воспаленій легкихъ, — скончался Александръ Викентьевичъ Клоссовскій. Согласно съ желаніемъ покойнаго, его жена лично, не объявляя роднымъ и знакомымъ, похоронила его въ Александроневской Лаврѣ. Въ объявленіи о его кончинѣ она привела эпитетъ: «жизнь — трудъ, трудъ — жизнь» и текстъ евангелія «кто сотворитъ и научитъ, тотъ великимъ наречется въ Царствіи Небесномъ»; этими немногими словами охарактеризованы и жизнь А. В. Клоссовскаго и его заслуги.

А. В. Клоссовскій родился въ 1846 г. въ Воронежской губерніи;

окончивъ курсъ въ университетѣ Св. Владиміра въ Кіевѣ въ 1868 г., онъ поступилъ преподавателемъ сначала въ Каменецъ-Подольскую гимназію, а затѣмъ — въ военную Гимназію — въ Кіевѣ, гдѣ оставался до 1880 г.; за это время онъ издалъ нѣсколько цѣнныхъ трудовъ по метеорологіи, изъ которыхъ особеннаго вниманія заслуживаютъ: «ходъ метеорологическихъ элементовъ въ Кіевѣ» и «Синоптическая Метеорологія».

Въ 1876 году онъ былъ утвержденъ приватъ-доцентомъ въ университетѣ, а въ 1880 году — перешелъ въ томъ же званіи — въ Петроградскій университетъ. Въ августѣ 1881 года онъ былъ утвержденъ исправляющимъ должность доцента Новороссійскаго университета. Въ это время, въ одинъ изъ пріѣздовъ Клоссовскаго въ Петербургъ, Метеорологическая комиссія Географическаго Общества предложила ему принять на себя обработку собраннаго комиссіей матеріала наблюденій надъ грозами за 10 лѣтъ дѣятельности ея грозовой сѣти. Клоссовскій пополнилъ этотъ матеріалъ наблюденіями Главной Физической Обсерваторіи за 17 лѣтъ, а также отчетами страховыхъ обществъ о градобитіяхъ и далъ впервые довольно точную и подробную картину распредѣленія грозъ въ Россіи; онъ наглядно излагаетъ результаты, рисуя въ воображеніи читателя рельефную поверхность, которая повышается съ увеличеніемъ числа грозъ и понижается — съ уменьшеніемъ. На такой картѣ читатель можетъ прослѣдить постепенный подъемъ отъ 5—7 грозъ въ году — на крайнемъ сѣверѣ до свыше 40 — на Кавказѣ; отмѣченъ сравнительный подъемъ надъ Ураломъ, за нимъ паденіе, но еще далѣе къ востоку, вопреки ожиданіямъ, оказался новый подъемъ грозовой дѣятельности.

Клоссовскій дѣлаетъ попытку связать грозы съ другими метеорологическими явленіями — съ температурою, осадками и влажностью; лишь совокупностью этихъ трехъ элементовъ онъ находитъ возможнымъ объяснить какъ географическое распредѣленіе грозъ, такъ и ихъ суточный и годовой ходъ. По его дальнѣйшимъ изслѣдованіямъ грозы въ Россіи, всѣ безъ исключенія, являются спутниками циклоновъ. Трудъ Клоссовскаго опровергаетъ теорію Мона и Маріе-Дави, по которой въ странѣ такой континентальной какъ Россія слѣдовало ожидать грозы преимущественно мѣстнаго происхожденія, зависящія отъ сильнаго нагрѣванія. Клоссовскій показалъ, что грозы въ Россіи суть небольшіе вихри второго или высшаго порядка, образующіеся на окраинахъ циклона; подобнымъ образомъ и градобитія, тѣсно связанныя съ грозами, являются спутниками циклона, причемъ они рѣзко сосредоточены въ юго-восточномъ квадрантѣ и именно въ поясѣ атмосфернаго давленія 750—760 мм.

Трудъ этотъ доставилъ автору званіе доктора Физической Географіи и золотыя медали — одну графа Толстого, присужденную Академіей Наукъ, другую — Географическаго Общества. Получивъ званіе доктора, Клоссовскій въ 1884 году былъ избранъ экстраординарнымъ, а 1886 году — ординарнымъ профессоромъ, и оставался на службѣ въ Новороссійскомъ университетѣ до конца 1907 г. когда особыя обстоятельства вынудили его подать въ отставку.

За 27 лѣтъ своей службы въ Новороссійскомъ университетѣ Александръ Викентьевичъ, помимо своей педагогической дѣятельности и многихъ десятковъ трудовъ въ области геофизики, успѣлъ создать первую въ Россіи частную Метеорологическую сѣть на юго-западѣ Россіи, основать особый журналъ «Метеорологическое обозрѣніе; труды Метеорологической сѣти юго-запада Россіи» и со своими сотрудниками обработать накопившійся въ этой области метеорологическій матеріалъ и издать результаты въ особомъ трудѣ «Матеріалы для климатологіи юго-запада Россіи», съ приложеніемъ атласа; наконецъ имъ же создана прекрасно оборудованная геофизическая обсерваторія, наблюденія которой разрабатываются и издаются въ Лѣтописяхъ Магнитно-метеорологической Обсерваторіи Новороссійскаго университета. Начало сѣти было положено въ 1886 г.; ко времени ея наибо́льшаго развитія она охватывала Херсонскую, Таврическую, Бессарабскую, Подольскую, Кіевскую, Волынскую и отчасти Екатеринославскую губерніи, насчитывала свыше 1000 станцій разныхъ разрядовъ, доставлявшихъ наблюденія надъ температурою воздуха, направленіемъ и силою вѣтра, осадками, ливнями, толщиной и залеганіемъ снѣгового покрова, снѣжными заносами, промерзаніемъ почвы, вскрытіемъ и замерзаніемъ рѣкъ, землетрясеніями, ходомъ сельско-хозяйственныхъ работъ, состояніемъ посѣвовъ, количествомъ и качествомъ урожая. Къ концу 1907 г., когда вынужденно закончилось существованіе этой сѣти, издано 19 томовъ трудовъ сѣти. Путемъ обмѣна изданіями съ русскими и иностранными учрежденіями — собрана богатая библіотека по геозифическимъ наукамъ. Какимъ чудомъ могъ все это сдѣлать одинъ человѣкъ и при томъ въ такое время, когда всякая частная инииціатива не встрѣчала поощренія!

Прежде всего это объясняется любовью къ дѣлу, которому посвятилъ свою жизнь Александръ Викентьевичъ, его неутомимымъ стремленіемъ двигать его настойчиво, съ непреодолимою энергіею дальше назначенныхъ рамокъ, несмотря на недостатокъ силъ и средствъ на задуманное предпріятіе; этотъ недостатокъ въ помощникахъ въ первую очередь онъ выносилъ на себѣ лично, обладая необычайною трудоспособностью. Вотъ живая кар-

тинка — съ какимъ трудомъ онъ добивался своей цѣли: 26-го ноября 1886 г., когда при университетѣ еще не было Обсерваторіи, Александръ Викентьевичъ въ письмѣ отъ 26-го сообщаетъ мнѣ — какія работы лежатъ на немъ лично: «1) Я произвожу всѣ болѣе сложныя наблюденія (атмосферное электричество), время отъ времени магнитныя опредѣленія, наблюденія надъ температурою и плотностью воды и т. д.), 2) устанавливаю и повѣряю вновь получаемые приборы, 3) вычисляю и разрабатываю наблюденія херсонской дождевой сѣти, 4) переписываюсь съ наблюдателями, снабжаю ихъ бланками, инструкціями (иногда въ мѣсяцъ высылаю до 300 писемъ, которыя не только самъ пишу, но даже надписываю адреса), 5) печатаю отчеты, 6) приготовляю приборы къ демонстраціи для лекціи, 7) читаю лекціи, 8) веду практическія занятія со студентами?...»

Помимо личнаго своего труда, намѣченной цѣли Клоссовскій достигалъ, привлекая къ сотрудничеству и къ поддержкѣ лица и учрежденія, которыя могли бы ему содѣйствовать; онъ имѣлъ даръ ясно и кратко, въ изящной формѣ и съ неотразимою логичною послѣдовательностью доказывать правоту своего воззрѣнія, объяснять важность предмета и пользу осуществленія данной программы, невольно привлекая на свою сторону очарованныхъ слушателей и читателей, и, благодаря этому, хотя въ весьма скромныхъ размѣрахъ, все же ему удавалось получать матеріальную поддержку отъ Херсонскаго и другихъ земствъ, Главнаго Управленія Землеустройства и Земледѣлія и другихъ учрежденій и мѣстъ. Но самою главною поддержкою ему были его же ученики — Александръ Викентьевичъ увлекалъ слушателей своими лекціями, своимъ примѣромъ самоотверженной службы родинѣ и наукѣ; и юго-западная сѣть и Обсерваторія и изданія, основанныя при нихъ, служили не только непосредственно для науки, но и, главнымъ образомъ, для педагогическихъ цѣлей. Преподаваніе и научное изученіе физическаго землевѣдѣнія, по воззрѣнію Александра Викентьевича, требуютъ какъ наблюдательнаго матеріала, такъ и многочисленныхъ пособій для демонстрацій и экспериментальныхъ изслѣдованій; съ этою именно цѣлью и возникла мысль объ устройствѣ сѣти и Обсерваторіи.

Студенты принимали участіе въ разработкѣ матеріала, въ наблюденіяхъ и опытахъ въ Обсерваторіи; изслѣдованія самаго профессора, производимыя на ихъ глазахъ, служили имъ хорошими образцами. Клоссовскій создалъ свою школу и имѣлъ счастье пользоваться сотрудничествомъ своихъ бывшихъ учениковъ, когда они уже успѣли себѣ составить почетное имя въ наукѣ. Справедливо могъ онъ гордиться такими учениками какъ Посальскій, Попруженко, Оболенскій, Игнатьевъ, Точидловскій, Аганинъ и

другіе; первый изъ нихъ скончался въ 1900 г., а остальные успѣшно продолжаютъ работу ихъ учителя.

Завершая свою многолѣтнюю педагогическую дѣятельность, А. В. Клоссовскій предпринялъ обширный трудъ, курсъ метеорологіи, предназначенный служить пособіемъ для строго научнаго изученія этой отрасли въ современномъ ея состояніи. Въ 1907 г. вышла первая часть, посвященная статической метеорологіи; сюда авторъ относитъ распространеніе, составъ, физическія свойства атмосферы, влагу и гидрометеоры, солнечное лучеиспусканіе, тепловыя явленія въ атмосферѣ, въ земной корѣ и въ океанахъ, состояніе земного ядра и атмосферное давленіе. Во введеніи дается понятіе о мірозданіи вселенной, какое мѣсто занимаетъ земля во вселенной, въ солнечной системѣ, видъ земли въ первомъ приближеніи, во второмъ; характерныя черты лика земли и проч. Этотъ томъ заключаетъ въ себѣ 642 страницы, 205 рисунковъ и чертежей и карту. Во вторую часть должна была войти динамическая метеорологія, метеорологическая оптика и земной магнетизмъ; — въ третью спеціальные отдѣлы и вопросы, требующіе знакомства съ высшимъ анализомъ; въ четвертую теорія и практика географическихъ приборовъ.

Обстоятельства, прерывавшія службу Александра Викентьевича въ Новороссійскомъ университетѣ, лишили автора надежды закончить курсъ въ полномъ его объемѣ и онъ предпринялъ изложеніе того же курса, приближенно по той же, но нѣсколько сокращенной программѣ. Этотъ трудъ подъ заглавіемъ «Основы метеорологіи» вышелъ уже послѣ отставки автора въ 1910 г. Этотъ трудъ авторъ посвятилъ четыремъ ученикамъ и бывшимъ сотрудникамъ его, о которыхъ мы уже упоминали.

Александръ Викентьевичъ не ограничивался университетскими лекціями; мы слушали его увлекательныя сообщенія на съѣздахъ Естествоиспытателей и врачей, на первомъ метеорологическомъ съѣздѣ, на съѣздѣ сельскихъ хозяевъ въ Москвѣ, въ собраніяхъ Русскаго Географическаго Общества, Вольно-Экономическаго Общества и проч.

Нѣсколько лѣтъ тому назадъ при представленіи Александра Викентьевича къ званію корреспондента Академіи Наукъ я приложилъ списокъ его трудовъ. Послѣ того Александръ Викентьевичъ издалъ еще нѣсколько статей, въ томъ числѣ: «Основные источники геофизики — современная геофизика, ея задачи и методы». Метеорологическій Вѣстникъ 1912 г.; «Ближайшія задачи гидрометеорологической сѣти станцій, организуемыхъ отдѣломъ торговыхъ портовъ М. П. С.». (Метеорологическій Вѣстникъ 1913 г.); «Современное состояніе вопроса о предсказаніи погоды». 1913 г. и послѣдній

его крупный трудъ «Краткій курсъ метеорологіи». Одесса 1916 г. Этотъ трудъ посвященъ безвременно погибшей дочери автора; въ немъ изложены, въ общедоступной и сжатой формѣ, всѣ отдѣлы современной метеорологіи.

Изъ указаннаго списка видно какъ разнообразны и интересны были вопросы имъ затрогиваемые; здѣсь совершенно невозможно въ какихъ-нибудь ¼ часа дать хотя бы слабое понятіе о томъ богатѣйшемъ матеріалѣ, который заключается въ этихъ трудахъ; я могу лишь вскользь упомянуть о нѣкоторыхъ изъ нихъ. Бо́льшая часть этихъ трудовъ, до 30, посвящена изслѣдованію юга Россіи; изъ нихъ упомянемъ объ обширномъ трудѣ «Колебанія уровня и температуры въ береговой полосѣ Чернаго и Азовскаго морей», въ которомъ собранъ богатѣйшій матеріалъ, послужившій автору для интересныхъ выводовъ, между прочимъ онъ доказываетъ, что колебанія уровня здѣсь, главнымъ образомъ, зависятъ отъ вѣтровъ. Рядъ статей относится къ климату Одессы въ сопоставленіи съ болѣзнями, смертностью, преступностью и проч.

Въ трудѣ «Осадки юго-запада Россіи, ихъ распредѣленіе и предсказанія» Александръ Викентьевичъ устанавливаетъ связь дождевыхъ періодовъ съ областями циклоновъ, причемъ разсматриваетъ вліяніе циклоновъ на осадки въ зависимости отъ того, откуда они приходятъ; такое изслѣдованіе показало, что въ случаѣ приближенія циклоновъ съ Балканскаго полуострова въ Херсонскую губернію, здѣсь можно ожидать осадковъ въ 88 случаяхъ на 100, тогда какъ циклоны приносимые съ сѣвера даютъ 10—20 процентовъ выпаденія осадковъ.

Въ Метеорологическомъ Обозрѣніи сопоставленіе наблюденій надъ снѣговымъ покровомъ осадками и другими метеорологическими элементами съ таблицами урожая главныхъ хлѣбовъ даетъ возможность установить зависимость послѣдняго отъ первыхъ. Въ статьѣ «Отвѣты современной метеорологіи на запросы жизни» Клоссовскій, между прочимъ, приводитъ случай, какъ ему, на основаніи сопоставленія многолѣтнихъ наблюденій надъ осадками съ колебаніями уровня воды въ Куяльницкомъ лиманѣ, удалось въ 1888 г. избавить общество соляныхъ промысловъ отъ затопленія громадныхъ складовъ соли безъ большихъ расходовъ на перевозку, путемъ укрѣпленія и возвышенія плотинъ, опредѣливъ предварительно приближенные размѣры ожидавшагося разлива. Особенное вниманіе въ этомъ трудѣ обращено на важное значеніе сельско-хозяйственно-метеорологическихъ наблюденій, на предсказаніе погоды, на важное значеніе климатическихъ данныхъ въ вопросахъ о возможности или невозможности культуры извѣстнаго ра-

стенія въ данномъ районѣ и проч. Однимъ словомъ дается цѣлая программа работъ по примѣненію метеорологіи для разнообразныхъ практическихъ цѣлей.

Изъ другихъ работъ упомянемъ въ видѣ примѣровъ затрагиваемыхъ авторомъ вопросовъ:

«Рабочая сила вѣтра въ Россіи», «Вулканическая энергія нашей планеты». «Замѣчательныя формы градинъ, собранныхъ на юго-западѣ Россіи съ 1886 по 1890 г.». «Усмиряющее дѣйствіе масла на морскія волны», «Сейсмическая дѣятельность на юго-западѣ Россіи въ 1894—1896 годахъ». «Физическая жизнь нашей планеты на основаніи современныхъ воззрѣній». «Климатологія въ связи съ климатотерапіей и гигіеной».

Плодотворная и многолѣтняя дѣятельность А. В. Клоссовскаго въ Новороссійскомъ университетѣ была неожиданно прервана въ 1907 г. — Ректоръ университета былъ признанъ правительствомъ неблагонадежнымъ и смѣненъ — Совѣтъ университета выразилъ протестъ, который и былъ переданъ исполнявшимъ должность ректора по начальству; его уволили. Послѣ этого Александръ Викентьевичъ, всегда горячо возмущавшійся противъ всякой несправедливости, счелъ долгомъ подать въ отставку. Уходя изъ университета, Александръ Викентьевичъ просилъ, чтобы его оставили завѣдывающимъ созданною имъ Обсерваторіею, дѣятельность которой была тѣсно связана съ устроенною имъ же Ю. З. сѣтью, по крайней мѣрѣ до окончанія предпринятыхъ имъ работъ; Академія Наукъ поддерживала это ходатайство; тѣмъ не менѣе отставка была принята и завѣдываніе Обсерваторіею поручено новому профессору, хотя Клоссовскому было разрѣшено продолжать свои работы въ Обсерваторіи, что отдалило закрытіе Ю. З. сѣти, еще на 2 года. Въ 1909 г. былъ поднятъ вопросъ объ оставленіи Обсерваторіи подъ управленіемъ Клоссовскаго; объ этомъ ходатайствовали Второй Метеорологическій Съѣздъ и Академія Наукъ, но безрезультатно. Сѣть была закрыта.

Въ трудѣ своемъ «Послѣдняя страница журналовъ «Метеорологическое Обозрѣніе (1887—1908) и Лѣтописи Магнитно-Метеорологической Обсерваторіи Императорскаго Новороссійскаго университета (1894—1908)» Клоссовскій прощается съ бывшими своими учениками и сотрудниками и, какъ бы въ завѣщаніе имъ, излагаетъ программу стоящихъ на очереди вопросовъ, подлежащихъ разработкѣ. Въ концѣ 1909 года онъ переселяется въ Петроградъ, гдѣ все же продолжаетъ еще работать; будучи заслуженнымъ профессоромъ, онъ поступаетъ приватъ-доцентомъ въ Петроградскій университетъ, получаетъ званіе почетнаго члена Ученаго Комитета Мини-

стерства Земледѣлія и принимаетъ участіе въ его трудахъ, состоитъ членомъ Комитета Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, членомъ Комитета Метеоро Съѣздовъ и членомъ академической Магнитной комиссіи; читаетъ курсъ Метеорологіи на Высшихъ Женскихъ курсахъ.

Война застаетъ его съ его семьей въ Австріи, гдѣ лѣчилась и выдержала операцію его дочь; ему пришлось пережить тюремное заключеніе, видѣть звѣрское обхожденіе съ его дочерью, послѣдствіемъ котораго была ея смерть. Всѣ эти обстоятельства крайне разстроили его здоровье; онъ выдержалъ четыре воспаленія легкихъ и скончался отъ истощенія силъ, оставаясь въ памяти до послѣдняго дня. За три дня до кончины Александръ Викентьевичъ получилъ приглашеніе вернуться въ Одессу и занять прежнюю каѳедру. Онъ просилъ отвѣтить, что всѣ земные счеты имъ покончены. Почтимъ память нашаго дорогого товарища, оставившаго глубокій слѣдъ въ наукѣ, которой онъ посвятилъ свою жизнь.

---

Извѣстія Академіи Наукъ. 1917.

(Bulletin de l'Académie des Sciences).

# Мѣсторожденія хлористаго калія соликамской соленосной толщи.

Н. С. Курнакова, К. Ф. Бѣлоглазова и М. К. Шматько.

(Доложено въ засѣданіи Отдѣленія Физико-Математическихъ наукъ 12 апрѣля 1917 г.).

Въ октябрьскомъ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія Академіи[1] въ прошломъ году было доложено о результатахъ первыхъ анализовъ каліевыхъ солей изъ Соликамска Пермской губерніи. Изученныя вещества были доставлены горнымъ инженеромъ Г. Р. Дерингомъ, нашедшимъ ихъ въ буровой коллекціи породъ Людмилинской трубы Троицкаго солевареннаго завода И. В. Рязанцева въ Соликамскѣ. Въ одномъ изъ образцовъ, представлявшихъ тѣсную смѣсь кристалловъ каменной соли и хлористаго калія — *сильвина*, анализъ показалъ:

| | |
|---|---|
| KCl | 33,96% |
| NaCl | 65,14 |
| $CaSO_4$ | 0,27 |
| $H_2O$ | 0,29 |
| Нерастворимаго въ водѣ остатка, главнѣйше — окиси желѣза | 0,28 |
| Сумма... | 99,94% |

Вещество окрашено въ характерный желтоватобурый или красный цвѣтъ отъ прослойковъ и включеній окиси желѣза. Подобное смѣшеніе встрѣчается въ мѣсторожденіяхъ каліевыхъ солей въ Стассфуртѣ, въ Галиціи и получило названіе *сильвинита*.

Въ настоящее время нами закончено химическое изслѣдованіе различныхъ образцовъ солей и горныхъ породъ Людмилинской и Анфиногеновской буровыхъ скважинъ И. В. Рязанцева въ Соликамскѣ.

Эти результаты приведены на таблицѣ I.

[1] Н. С. Курнаковъ. О нахожденіи каліеваго минерала — хлористаго калія или сильвина въ Россіи. ИАН. 1916 г., стр. 1411.

# ТАБЛИЦА I.

## Анализы образцовъ каменной соли и породъ изъ буровыхъ скважинъ Троицкаго завода въ Соликамскѣ.

| | Найдено въ 100 вѣсовыхъ частяхъ: | | | | | | | Послѣ перечисленія въ 100 вѣс. частяхъ содержится: | | | | Примѣчанія. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Нераств. остатка. | Ca | Mg | $SO_4$ | Cl | Сумма NaCl и KCl. | K | Нераств. остатка. | $CaSO_4$ | KCl | NaCl | |
| **А. Людмилинская труба.** | | | | | | | | | | | | |
| 1. Буроватая соль съ глубины 39 саж. Средняя проба. . . . | 0.28% | 0,07% | нѣтъ | 0,19% | 55,25% | 99,24% | 17,82% | 0,28% | 0,26% | 34,21% | 65,03% | Прослоекъ буроватой соли въ 1—2 см. толщ. среди мелкихъ крист. соли. |
| 2. Образецъ соли съ глубины 40 саж. Средняя проба. . . | 0,42 | 0,33 | слѣды | 0,79 | 59,33 | — | 0,44 | 0,42 | 1,12 | 0,84 | 97,49 | Образецъ сильно разъѣденъ. Прослоекъ буроват. соли почти нацѣло вымытъ. |
| 3. Отдѣльные кусочки того же образца, окрашенные въ бурый цвѣтъ . . . . . . | 3,08 | 0,17 | нѣтъ | 0,62 | — | 96,20 | 3,50 | 3,08 | 0,79 | 6,67 | 89,53 | |
| $4_1$. Образецъ соли съ неопредѣленной глубины. Средняя проба. . . . . . . . . . | 1,84 | 0,07 | нѣтъ | 0,20 | 57,06 | — | 6,25 | 1,84 | 0,27 | 11,91 | 85,93 | |
| $4_2$. Отдѣльные кусочки того же образца, окрашенные въ красный цвѣтъ. . . . . . . | 10,44 | 1,31 | нѣтъ | 3,30 | 43,42 | — | 33,18 | 10,44 | 4,40 | 63,23 | 21,74 | |
| 5. Образецъ соли съ глубины 47 саж. Средняя проба. . . | — | — | — | — | — | — | 0,14 | — | — | 0,26 | — | |
| **В. Анфиногеновская труба.** | | | | | | | | | | | | |
| $6_1$. Средняя проба верхнихъ солей съ глубины 40 саж. . . | 0,80 | 0,82 | 0,02 | 1,76 | 57,57 | — | 3,60 | 0,80 | 2,58 | 6,84 | 89,65 | |
| $6_2$. Тотъ же образецъ. Отдѣльные кусочки, окрашенные въ буроватый цвѣтъ. . . . | 1,49 | 0,40 | слѣды | 0,90 | 57,10 | 96,52 | 7,05 | 1,49 | 1,30 | 13,44 | 83,06 | |
| 7. Вывалъ породы при углубленіи скважины. Средняя проба. . | — | — | — | — | — | — | 0,42 | — | — | 0,89 | — | |

Полученныя данныя устанавливаютъ съ полной несомнѣнностью нахожденіе твердаго хлористаго калія — *сильвина* въ соляныхъ отложеніяхъ Соликамска.

Въ среднихъ пробахъ каменной соли изъ названныхъ буровыхъ трубъ содержаніе хлористаго калія измѣняется въ предѣлахъ отъ 0,26% до 11,9% (табл. I, №№ 2, $4_1$, 5, $6_1$). Образцы же, окрашенные въ буроватый и красный цвѣтъ, представляютъ смѣси хлористыхъ соединеній натрія и калія, въ которыхъ количество послѣдней соли доходитъ до 63,23% (№ $4_2$ Людмилинской трубы). Можно думать, что первоначальныя содержанія хлористаго калія были значительно больше, такъ какъ буроватые прослойки въ массѣ сплошной каменной соли представляются ноздреватыми, что указываетъ на процессъ вымыванія и растворенія указаннаго вещества (въ пробахъ №№ 1 и 2).

Связь красной и буроватой окраски съ содержаніемъ хлористаго калія для соляныхъ пробъ изъ соликамскихъ скважинъ представляется весьма показательной. Образецъ $4_2$ (таблица I), обнаружившій наивысшее количество названнаго соединенія, имѣетъ яркокрасныя включенія сильвинита, которыя по своему внѣшнему виду вполнѣ напоминаютъ пробы такъ называемой «твердой соли» (Hartsalz) изъ Стассфурта[1]. Такое соотвѣтствіе въ свойствахъ можетъ служить указаніемъ на общность тѣхъ процессовъ метаморфизаціи, подъ вліяніемъ которыхъ происходило образованіе сильвина и сильвинита въ различныхъ соляныхъ мѣсторожденіяхъ.

Но нужно впрочемъ замѣтить, что въ красноватой волокнистой каменной соли изъ Сокольской скважины Ленвенскихъ промысловъ гр. Строганова, содержавшей 0,68% $CaSO_4$ и 0,29% нерастворимаго въ водѣ остатка, анализомъ присутствія калія не было найдено.

Чрезвычайно характерно почти полное отсутствіе во всѣхъ изученныхъ нами образцахъ растворимыхъ солей магнія. Этотъ фактъ свидѣтельствуетъ объ отсутствіи въ соликамскихъ отложеніяхъ значительныхъ количествъ минераловъ, принадлежащихъ къ ряду двойныхъ галоидныхъ и сѣрнокислыхъ соединеній магнія и щелочныхъ металловъ, напримѣръ — карналлита $MgCl_2 \cdot KCl \cdot 6\,H_2O$, каинита $KCl \cdot MgSO_4 \cdot 3\,H_2O$ и др.

Одновременно съ пробами твердыхъ солей Г. Р. Дерингомъ были взяты также образцы разсоловъ, которые примѣняются для выварки соли на промыслахъ Соликамска, Усть-Боровой, Ленвы и Березниковъ. Полученныя нами аналитическія данныя сопоставлены на таблицѣ II. Приведенные

[1] Сильвинъ въ *Калушѣ* (Галиція) также частью окрашенъ въ красный цвѣтъ (см. С. Ольшевскій: Горнопромышленная карта Галиціи. Петроградъ (1915), стр. 33).

# ТАБЛИЦА II.

## Разсолы Соликамска, Усть-Боровой, Ленвы и Березниковъ (1916 г.).

| | Въ 100 вѣсовыхъ частяхъ разсола опредѣлено: | | | | | | | | Послѣ перечисленія въ 100 вѣсовыхъ частяхъ разсола содержится: | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ca | Mg | Na | K | $SO_4$ | Cl | Сухой остатокъ. | Удѣльный вѣсъ. | $CaSO_4$ | $CaCl_2$ | $MgCl_2$ | $MgSO_4$ | NaCl | KCl | Сумма солей. | $\frac{NaCl}{KCl}$ |
| 1. *Соликамскъ.* Разсолъ *Людмилинской* трубы Троицкаго завода И. В. Рязанцева. Взять 19/VIII 1916 г. | 0,14 | 0,08 | 8,55 | 1,40 | 0,45 | 14,44 | 25,06 | 1,2048 | 0,47 | — | 0,19 | 0,15 | 21,73 | 2,68 | 25,22 | 8,1 |
| 2. *Соликамскъ.* Троицкій заводъ И. В. Рязанцева. Маточный разсолъ послѣ 5 варей, до полной сливки. 19/VIII 1916 г. | 0,33 | 0,18 | 8,67 | 5,87 | 0,75 | 19,08 | 34,82 | 1,2146 | 1,06 | — | 0,69 | 0,06 | 22,03 | 11,09 | 34,93 | 2,0 |
| 3. *У. Боровая.* Разсолъ *Ивановской* трубы Боровскаго завода И. В. Рязанцева | 0,20 | 0,14 | 8,89 | 1,36 | 0,31 | 15,43 | 26,33 | 1,2014 | 0,52 | 0,11 | 0,28 | — | 22,56 | 2,58 | 26,05 | 8,5 |
| 4. *Ленва.* Разсолъ *Ивановской* трубы завода кн. Абамелекъ-Лазарева | 0,18 | 0,10 | 7,64 | 2,91 | 0,40 | 14,85 | 26,08 | 1,1990 | 0,56 | 0,01 | 0,39 | — | 19,40 | 5,51 | 25,90 | 3,5 |
| 5. *Ленва.* Разсолъ *Александровской* трубы завода гр. Строганова; съ глубины 79 с. 17/VIII 1916 г. | 0,18 | 0,12 | 4,25 | 2,88 | 0,38 | 9,81 | 17,62 | 1,1485 | 0,54 | 0,08 | 0,46 | — | 10,80 | 5,48 | 17,36 | 2,0 |
| 6. *Ленва.* Маточный разсолъ съ чрена № 5 завода гр. Строганова. Спускъ 17/VIII 1916 г. | 0,94 | 0,36 | 7,92 | 2,69 | 0,53 | 17,14 | 29,58 | 1,2112 | 0,75 | 1,99 | 1,43 | — | 20,19 | 5,14 | 29,50 | 3,9 |
| 7. *Березники.* Разсолъ скважины № 5 солевар. завода Любимовъ, Сольвэ и К°, съ глубины 85 с. Взять 20/VIII 1916 г. | 0,14 | 0,13 | 7,91 | 2,12 | 0,38 | 14,94 | 25,62 | 1,2032 | 0,48 | — | 0,44 | 0,06 | 20,10 | 4,04 | 25,12 | 5,0 |
| 8. *Березники.* Маточный разсолъ (сушь) изъ варницы № 4 солев. завода Любимовъ, Сольвэ и К°. Изъ сливки послѣ 12 варей. 20/VIII 1916 г. | 0,18 | 0,23 | 8,73 | 3,39 | 0,38 | 17,78 | 30,69 | 1,2105 | 0,52 | — | 0,92 | — | 22,17 | 7,75 | 31,44 | 2,7 |

результаты представляютъ большой интересъ, потому что во всѣхъ изслѣдованныхъ нами естественныхъ разсолахъ найдено содержаніе хлористаго калія въ количествахъ отъ 2,6 до 5,5%.

Въ согласіи съ данными анализовъ каменной соли (таблица I) разсолъ Людмилинской трубы Троицкаго завода въ Соликамскѣ заключаетъ 2,68% KCl; въ маточномъ растворѣ послѣ выварки хлористаго натрія содержаніе хлористаго калія повышается до 11,09%.

Кромѣ Соликамска анализъ устанавливаетъ присутствіе солей калія въ разсолахъ промысловъ, находящихся отъ названнаго города вверхъ и внизъ по теченію р. Камы. Полоса этихъ соленосныхъ отложеній простирается въ меридіональномъ направленіи отъ Усть-Боровой до Ленвы—Березниковъ на протяженіи около 44 километровъ.

Какъ извѣстно соляные разсолы въ этомъ краѣ были обнаружены еще въ XV и XVI столѣтіяхъ[1] и по настоящее время представляютъ важнѣйшій источникъ для полученія выварочной соли въ Россіи. Мѣсторожденія каменной соли этого района залегаютъ слоями и гнѣздами въ мергелисто-глинистыхъ образованіяхъ, которыя Нечаевъ относитъ къ *уфимскому ярусу* верхнепермскихъ отложеній[2]. Громадные размѣры соленосной площади и вѣковая, непрерывная продуктивность варницъ говорятъ уже сами собой за благонадежность прикамскихъ соляныхъ залежей.

Сравненіе числовыхъ величинъ таблицы II приводитъ къ заключенію, что разсолы различныхъ камскихъ промысловъ близки по своему составу, что нужно поставить въ связь съ одинаковымъ петрографическимъ характеромъ выщелачиваемой соленосной толщи. Характернымъ является малое содержаніе солей магнія; количество хлористаго магнія колеблется въ предѣлахъ 0,19 — 0,46% и даже въ маточныхъ разсолахъ не превышаетъ 0,69—1,43%. Еще меньше числа для сѣрномагніевой соли, которая въ нѣкоторыхъ разсолахъ, напримѣръ, въ Усть-Боровой и Ленвѣ, совершенно отсутствуетъ. Здѣсь имѣется переходъ къ соляной массѣ второго класса, не заключающей другихъ сѣрнокислыхъ солей кромѣ гипса. Такія свойства соляной массы разсоловъ находятся въ полномъ согласіи съ составомъ выщелачиваемой каменной соли, анализы которой приведены въ таблицѣ I.

---

[1] Жалованныя грамоты, данныя предкамъ Строгановыхъ царемъ Иваномъ Васильевичемъ Грознымъ, относятся къ 1558 и 1564 гг.

[2] П. Кротовъ считаетъ прикамскіе соленосные слои фаціей артинскаго яруса (Труды геологическаго комитета, т. 6, 1888 г.); по А. А. Чернову ихъ слѣдуетъ параллелизовать съ отложеніями кунгурскаго яруса (Ежегодникъ по геологіи и минералогіи Россіи, т. 10, вып. 3).

Какъ было указано, содержаніе хлористаго и сѣрнокислаго магнія въ соликамской каменной соли очень невелико.

Слѣдуетъ замѣтить, что анализы разсоловъ пермскихъ варницъ производятся не впервые. Въ 1867 г. подробныя химическія изслѣдованія для девяти трубъ были произведены проф. К. Шмидтомъ по порученію Усольской конторы гр. Шуваловыхъ[1]. Полученные результаты сходны другъ съ другомъ и свидѣтельствуютъ о чистотѣ разсоловъ. Для примѣра можно привести данныя для Спасской и Александровской трубъ.

## Таблица III.

**Разсолы Усольской солеваренной конторы Шуваловыхъ (К. Шмидтъ, 1867 г.).**

| | Въ 100 вѣсовыхъ частяхъ разсола содержится: | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $CaSO_4$ | $K_2SO_4$ | $Na_2SO_4$ | NaCl | $MgCl_2$ | $MgBr_2$ | Сумма солей. |
| Спасская труба. . . . . . | 0,51 | 0,01 | 0,12 | 10,84 | 0,37 | 0,007 | 11,86 |
| Александровская труба. . . | 0,45 | 0,02 | 0,06 | 24,84 | 0.30 | 0,015 | 25,68 |

Какъ видно, содержаніе каліевыхъ соединеній здѣсь невелико и поэтому не обращало на себя до сихъ поръ вниманія. Нѣсколько большія, но также незначительныя количества названныхъ солей опредѣлены анализами А. А. Самосатскаго въ разсолахъ Преображенской, Благовѣщенской и Петропавловской трубъ въ Березникахъ[2]. Въ литрѣ разсола было найдено 3,45 — 3,48 гр. $K_2SO_4$, что составляетъ около 0,3% солей калія по вѣсу. Между тѣмъ наши анализы разсоловъ (табл. II), взятыхъ въ 1916 году, указываютъ содержаніе 2,6 — 5,5% KCl. Причину такого разногласія нельзя считать ясной. Искать ее въ неточности прежнихъ изслѣдованій не имѣется данныхъ; быть можетъ здѣсь имѣетъ вліяніе неодинаковая глубина трубъ и различіе въ способахъ выщелачиванія для полученія разсоловъ.

Несомнѣнно только то, что значительное содержаніе солей калія въ разсолахъ пермскихъ варницъ не принадлежитъ исключительно къ послѣднему времени. Нагляднымъ доказательствомъ является хорошо сохранившійся въ Музеумѣ Горнаго Института образецъ разсола съ Ленвенскихъ

[1] П. Кротовъ. Труды геологическаго комитета, т. VI, стр. 527—528 (1888 г.). — Н. С. Курнаковъ. Соляное дѣло. Лекціи (литогр.), 1887—1888 г., стр. 47.

[2] П. Кротовъ. Труды Геолог. Комит. т. VI, стр. 527.

промысловъ гр. Строганова, который былъ доставленъ въ числѣ другихъ экспонатовъ съ Всероссійской промышленной и художественной выставки въ Нижнемъ Новгородѣ въ 1896 году. Въ согласіи съ данными табл. II при анализѣ разсола 1896 г. получено:

Таблица IV.

**Ленвенскій разсолъ промысловъ гр. Строганова (1896 г.).**

| | | | |
|---|---|---|---|
| KCl | 5,56% | $CaCl_2$ | 0,78% |
| NaCl | 15,55 | $MgCl_2$ | 2,42 |
| $CaSO_4$ | 0,49 | KCl : NaCl = 1 : 2,8. | |

Въ послѣднемъ столбцѣ таблицы II приведены отношенія NaCl : KCl, которыя для большинства трубъ измѣняются въ предѣлахъ 3,5—8,5[1], понижаясь въ маточныхъ разсолахъ до 2,0—2,7. Эти числа имѣютъ большое практическое значеніе, такъ какъ даютъ намъ указанія о количествахъ хлористаго калія, выщелачиваемаго вмѣстѣ съ поваренной солью изъ отложеній прикамской соленосной толщи. Если принять отношеніе NaCl : KCl для трубныхъ разсоловъ = 10—5, то при ежегодной добычѣ пермскихъ заводовъ въ 20 милліоновъ пудовъ поваренной соли[2] въ маточныхъ разсолахъ заключается до 2—4 милліоновъ пудовъ хлористаго калія. Поэтому нахожденіе каліевыхъ соединеній въ соликамскихъ отложеніяхъ имѣетъ не только научное химическое и минералогическое значеніе, но можетъ представлять большой промышленный интересъ.

Соликамскія мѣсторожденія лежатъ у восточнаго побережья громаднаго пермскаго бассейна, покрывавшаго восточную часть Европейской Россіи. Любопытно, что признаки каліевыхъ солей обнаруживаются также на крайней юговосточной границѣ пермскаго моря — у извѣстнаго мѣсторожденія каменной соли въ Илецкой защитѣ, которая расположена въ разстояніи около 900 верстъ къ югу отъ Соликамска.

Въ доставленной Г. Р. Дерингомъ соленой водѣ изъ родника на восточномъ склонѣ кольцеобразной возвышенности въ мѣстности «Мертвыя соли» близъ Илецкой защиты анализъ показалъ содержаніе въ 100 частяхъ по вѣсу:

---

[1] Болѣе слабый разсолъ Александровской скважины завода Строганова является относительно болѣе богатымъ хлористымъ каліемъ (NaCl : KCl = 2,0).

[2] За періодъ 1900—1914 гг. годичная выварка соли на 13 заводахъ чердынскаго горнаго округа Пермской губерніи колебалась въ предѣлахъ 18,6—22,8 милліоновъ пудовъ (см. Общій обзоръ главныхъ отраслей горной и горнозаводской промышленности. Петроградъ 1915 г., стр. 337).

| | | |
|---|---|---|
| $CaSO_4$ . . . . . . . . . . . . | 0,62% | удѣльный вѣсъ = 1,1473. |
| $MgSO_4$ . . . . . . . . . . . | 0,01 | KCl : NaCl = 1 : 14 |
| $MgCl_2$ . . . . . . . . . . . . | 0,06 | |
| KCl. . . . . . . . . . . . . | 1,26 | |
| NaCl . . . . . . . . . . . . | 17,66 | |
| Сумма . . . . . . | 19,61% | |

Аналогично съ соликамскими разсолами содержаніе магніевыхъ солей здѣсь очень незначительно и хлористый калій является послѣ поваренной соли второю по количеству составною частью раствора. Поэтому мы имѣемъ достаточное основаніе предположить, что соляная масса воды «Мертвыхъ солей» представляетъ продуктъ выщелачиванія твердыхъ сильвинитовыхъ скопленій въ илецкой каменной соли.

Уже давно признано, что отложенія пермской эпохи въ Россіи представляются во многихъ мѣстахъ соленосными. При этомъ замѣчательно, что соленосныя породы расположены главнымъ образомъ въ береговыхъ областяхъ пермскаго бассейна.

Въ прикамскомъ краѣ, кромѣ Соликамска и Усолья, выходы соляныхъ ключей извѣстны къ востоку и сѣверо-западу отъ Чердыни, по рѣкамъ Вишерѣ, Низьвѣ и Пильвѣ. На сѣверной и западной окраинѣ бывшаго пермскаго моря соляные источники и разсольныя трубы имѣются въ губерніяхъ: Архангельской — въ Шенкурскомъ уѣздѣ, по р. Пинежкѣ, Вологодской — въ Тотьмѣ, въ Сереговскомъ и Леденгскомъ заводахъ, Костромской — по рѣчкѣ Куножъ, впадающей въ Унжу[1]. Около юго-западной границы пермскихъ осадковъ соляные разсолы добывались въ прежнее время въ г. Балахнѣ (Нижегородской губерніи).

Дальнѣйшія химическія и геологическія изслѣдованія, связанныя съ детальными буровыми работами, должны опредѣлить границы распространенія каліевыхъ соединеній и указать возможные пріемы ихъ технической эксплоатаціи.

Химическая Лабораторія
Горнаго Института.
Петроградъ, 5 апрѣля 1917 г.

---

[1] П. Н. Яковлевъ. Извѣстія Геологич. Комитета, т. 29, № 4, стр. 386. — А. Н. Замятинъ. Поверхность и Нѣдра. 1916 г., стр. 272, 350.

Въ литературѣ существуетъ указаніе, требующее фактической провѣрки, что въ отложеніяхъ каменной соли «Новой Велички» Бахмутскаго уѣзда, принадлежащихъ пермскому возрасту, замѣчены слѣды каліевыхъ солей (К. И. Богдановичъ: Лекціи динамической геологіи, вып. 4, стр. 85; Zeitschr. f. pr. Geologie, 1898, 43).

# Грузинская поэма „Витязь въ барсовой шкурѣ" Шоты изъ Рустава и новая культурно-историческая проблема.

Н. Я. Марра.

(Доложено въ засѣданіи Отдѣленія Историческихъ Наукъ и Филологіи 25 января 1917 г.).

## II.

### Культурная среда и эпоха.

Арабскія, персидскія и турецкія слова.—Вкладъ мусульманской культуры въ месхскую рѣчь.—Месхская родная рѣчь—источникъ лексическихъ параллелизмовъ и словъ мусульманскаго происхожденія въ поэмѣ. — Месхія автономная — среда совмѣстнаго развитія христіанской и мусульманской культуры. — Слабое значеніе заимствованныхъ словъ и рѣшающее значеніе разцвѣта культуры въ Месхіи для датировки поэмы. — Грузино-мусульманская культурная среда въ Месхіи и религія Шоты изъ Рустава.—Время Шоты.—Грузино-мусульманскій поэтъ монгольской эпохи, его судьба и судьба Шоты.—О неизвѣстности именъ героевъ «Витязь въ Барсовой шкурѣ» въ грузинской литературѣ за XII, XIII и XIV столѣтія. — Теза.

Языкъ Шоты отличается особенно большимъ количествомъ словъ арабскаго и персидскаго, отчасти турецкаго происхожденія. Ни арабскому, ни персидскому, ни турецкому въ отдѣльности не можетъ быть пріурочено то отношеніе къ грузинскому языку или къ какому-либо его говору, которое представляетъ, какъ выяснено, къ месхскому говору сванскій языкъ, родственный съ грузинскимъ, или армянскій, помимо извѣстной степени также родства проявляющій признаки исконнаго непрерывавшагося тысячелѣтіями сосѣдства. Въ тоже время ни арабскій, ни персидскій, ни совершенно малочисленный турецкій вкладъ въ рѣчь Шоты не являются каждый показателемъ особаго самостоятельнаго источника: здѣсь не три источника, а одинъ, изъ котораго по общему руслу влиты въ поэму всѣ три лингвистически различные, но культурно составляющіе одну семью лексическіе матеріалы: въ нихъ мы имѣемъ одинъ мусульманско-культурный элементъ.

При начальной стадіи изученія поэмы, когда освѣщалась лишь историко-литературная сторона и разрѣшался простой вопросъ о восхожденіи поэмы черезъ грузинскій прозаическій переводъ къ персидскому оригиналу, трудно было не впасть въ искушеніе и не использовать этого мусульманско-культурнаго словарнаго элемента въ языкѣ Шоты изъ Рустава какъ доказательства того, что твореніе его восходило къ персидскому источнику, откуда и передались, предполагалось, языку Шоты арабскія и турецкія слова, гражданственныя въ персидской рѣчи, вмѣстѣ съ персидскими, т. е. весь мусульманско-культурный элементъ въ поэмѣ «Витязь въ барсовой шкурѣ».

Въ извѣстной мѣрѣ такой путь прохожденія указаннаго лексическаго матеріала въ грузинскую поэму можетъ быть допущенъ и нынѣ, да и нельзя его отвергать.

Такъ, напр., когда рѣчь о небесныхъ свѣтилахъ, то арабскія названія или арабскія формы названій планетъ могутъ быть объяснены тѣмъ, что они находились еще въ прозаическомъ разсказѣ, переводѣ съ персидскаго, и Шота ихъ лишь удержалъ, именно zual (سهيل) *Canopus*, marıq̇ (مرّيخ) *Марсъ*, mušθarı (مشترى, арб. مشتري) *Юпитеръ*, otarıd (عطارد) *Меркурій*, хотя озвонченіе s > z съ пропускомъ спиранта h и полугласнаго y въ zual (см. выше, стр. 427, прим. 2) и огласовка въ marıq̇ не указываютъ на исключительно литературный путь ихъ прохожденія въ грузинскую рѣчь. Если aspıroz *Венера* представляетъ передачу греческаго ἕσπερος *вечерняя звѣзда*, то, судя по гласнымъ въ началѣ «a» и въ срединѣ «ı» вм. «e», на лицо случай заимствованія устнымъ путемъ[1]. Лишь одно названіе Kronos, чисто и притомъ книжно греческое, передаетъ полностью греческій терминъ въ литературной формѣ Κρόνος *Сатурнъ*, но и оно находится въ четверостишіи (1391 = Аб 1341 = Кб 1365), безспорно поддѣльномъ — времени XVI вѣка.

Достаточно его прочитать:

მაშინ ქაჯეთს მოიწია უსაზომო რისხვა ღჳთისა (|| ღმრთისა),
კრონოს, წყრომით შემხედველმან, მოიმორა სიტკბო მზისა,
მითვე რისხვით გარდუბრუნდა ბორბალი და სიმრგჳლე ცისა, -და
ველნი მკჳდართა ვერ იტევდა, გადიადდა ჯარი მკჳდრისა.

Географическій терминъ დიჯლა did̂la, арабскую форму названія Тигра (دجله), Шота также могъ сохранить съ заимствованнымъ разсказомъ персидскаго сюжета.

Хотя и здѣсь можетъ быть сдѣлано замѣчаніе, что самая податливость на воспріятіе новыхъ формъ названій или вообще новыхъ названій арабско-мусульманскаго происхожденія вмѣсто прежнихъ или коренныхъ грузинскихъ, яфетическихъ, или заимствованныхъ армянскихъ съ иранскими и греческихъ показываетъ, что въ средѣ, гдѣ это происходило, не было уже твердыхъ традицій древней грузинской культуры, сложившихся за время развитія христіанской образованности въ Грузіи въ предшествующіе вѣка.

---

[1] Касательно возможности объяснить aspıroz изъ живой греческой рѣчи М. Р. Фасмеръ любезно отвѣтилъ мнѣ слѣдующей справкой: «Въ Кипрской хроникѣ Махеры (XV в.) встрѣчается τὸ ἄσπερας = ἑσπέρα, а Σακελλάριος, Τὰ κυπριακά, т. II (Аѳины 1891), стр. 476, отмѣчающій этотъ фактъ, утверждаетъ, что это слово съ такимъ значеніемъ существуетъ и теперь. Конечно, тогда можно предположить и слово ἄσπερος вм. ἕσπερος. Другіе примѣры съ начальнымъ ἀ- вм. ἐ-, даже подъ удареніемъ, приводитъ Hatzidakis, *Einleitung in die neugriech. Grammatik* (Лейпцигъ 1892), стр. 330».

Путь же посредства грузинскаго перевода персидской повѣсти, зависимости отъ нея, не объясняетъ всей совокупности мусульманско-культурныхъ или вообще мусульманскихъ арабскихъ, персидскихъ и немногихъ турецкихъ словъ, которыя встрѣчаются въ поэмѣ Шоты изъ Рустава.

Во-первыхъ, психологически несостоятельно, чтобы великій мастеръ грузинскаго слова ставилъ себѣ задачу сохранять почему бы то ни было слова персидскаго оригинала, когда это не особый незамѣнимый безъ ущерба для смысла терминъ. Вообще въ свободномъ, въ отношеніи формы никѣмъ никогда и не отрицавшемся, творчествѣ Шоты нельзя уловить опоры для признанія въ немъ педантическаго отношенія къ предлежавшему ему тексту грузинскаго прозаическаго перевода, раболѣпнаго повторенія формальныхъ переживаній изъ персидскаго оригинала.

Нѣтъ основанія даже для утвержденія, что въ грузинскомъ прозаическомъ переводѣ персидской повѣсти, которымъ воспользовался Шота, непремѣнно должны были быть удержаны персидскія слова оригинала.

Появленіе иностранныхъ словъ въ переводахъ объясняется часто не тѣмъ, что они находятся въ языкѣ подлинника, откуда дѣлается переводъ, а тѣмъ, что слова эти еще раньше были гражданственны въ томъ живомъ языкѣ, на который дѣлались переводы. Мы уже имѣли случай коснуться вопроса объ армянскихъ словахъ въ древне-грузинскомъ переводѣ св. Писанія[1]: въ новомъ освѣщеніи эти армянскія слова являются результатомъ не столько того, что св. Писаніе переводилось съ армянскаго, сколько того, что сомехскій языкъ, на который оно было первоначально переведено, самъ по себѣ содержалъ, по совершенно инымъ основаніямъ, тѣ армянскія слова или вообще арменизмы.

При такомъ положеніи дѣла легко случиться тому, что въ переводѣ окажутся слова языка оригинала, тогда какъ въ самомъ оригиналѣ этихъ словъ и нѣтъ вовсе.

Въ грузинскомъ переводномъ памятникѣ «Вис-Раміани» мы имѣемъ длинный рядъ персидскихъ словъ, которыхъ вовсе нѣтъ въ персидскомъ оригиналѣ, и здѣсь, весьма вѣроятно, въ значительной мѣрѣ то же самое явленіе, наличность въ языкѣ переводчика персидскихъ словъ, гражданственныхъ въ его родной рѣчи совершенно независимо отъ персидскаго литературнаго памятника, который онъ переводитъ.

Въ поэмѣ Шоты ზარადი zarad-i *кольчуга, панцырь* считается персидскимъ, но форма слова вовсе не ново-персидская. Ново-персидская, какъ и армянская форма слова звучитъ одинаково отлично отъ грузинской[2]. Гру-

[1] ИАН, 1917, стр. 441.

[2] п. زره, арм. զրահ.

зинское zarad ближе стоитъ къ пеhлевійскому или средне-персидскому zrād[1] и совершенно совпадаетъ съ арабскимъ zarad. Кромѣ того, во всѣхъ этихъ языкахъ zarad значитъ только *кольчуга, панцырь*, тогда какъ у Шоты слово употребляется и въ значеніи *шлема, каски*[2]. Во всякомъ случаѣ слово уже по формальнымъ основаніямъ не могло быть внесено Шотой изъ ново-персидскаго источника черезъ грузинскій переводъ персидской (ново-персидской) повѣсти. Слово, очевидно, существовало независимо въ живой рѣчи Шоты.

Но Шота вѣдь и не переводчикъ. И, какъ постепенно стало выясняться, нельзя считать его свободнымъ творцомъ лишь формы. Да и не только свободно его творчество, а и народно. И особенности его стиля приходится прежде всего искать въ народной, во всякомъ случаѣ живой рѣчи, къ которой онъ былъ такъ близокъ.

Къ тому же рядъ восточныхъ мусульманскихъ словъ подъ перомъ грузинскаго поэта появляется въ такой формѣ, что исключается возможность, чтобы они были Шотой усвоены изъ какого бы то ни было письменнаго литературнаго произведенія, такъ, напр., მიჯნური midnur-i не представляетъ точной передачи арабскаго слова ни въ арабскомъ, ни въ персидскомъ, ни въ иномъ восточномъ произношеніи, гдѣ слово читается mednun, можетъ быть прочитано — madnun, но ни въ какомъ случаѣ не съ гласнымъ ı — midnur, не говоря о томъ, что послѣдній согласный n замѣненъ звукомъ r. Это обстоятельство, перерожденіе конечнаго звука n въ плавный звукъ въ грузинскомъ языкѣ — явленіе обычное, однако для чисто грузинскихъ говоровъ въ такомъ случаѣ закономѣренъ плавный l, а замѣна чисто грузинскаго l (ლ) родственнымъ плавнымъ r (რ) есть норма мегрело-чанская. Слѣдовательно, форма заимствованнаго арабско-персид-

---

[1] сир. ܙܪܕ, авест. zrāda. Можетъ быть, и пеhлевійскимъ произношеніемъ слѣдовало бы признать zarad. Вообще персидскія слова грузинской поэмы часто имѣютъ пеhлевійскій обликъ, что является анахронистическимъ и для Грузіи XII—XIII вѣка, если ихъ признать усвоенными литературнымъ путемъ, какъ, напр., ფათერაკი фаѳer-ak-ı < patyār-ak, напр. *Pand-nāmak i Zaratušt*, § 28, изд. А. Фреймана, WZ, 1906, стр. 267.2 (ср. h. patahar-q) *несчастіе* (перс. بتيار), между тѣмъ въ интересующемъ насъ отрѣзкѣ Грузіи — Месхіи съ ея окраинами — иранизмы пехлевійскаго типа засвидѣтельствованы, какъ живые, и другими источниками, напр. юридическій терминъ ფართახტი partaqt-ı *выморочный участокъ* (Н. Марръ, *Грузинскія приписки греческаго Евангелія изъ Коридіи*, ИАН, 1911, стр. 221). И самый выборъ персидскихъ словъ иногда также указываетъ скорѣе на пехлевійскій, чѣмъ на новоперсидскій источникъ иранскаго вліянія, напр. обсуждаемое ниже (стр. 484) слово [illegible] men-ı *мѣстопребываніе, домъ*, иранскій эквивалентъ котораго въ новоперсидскомъ обыкновенно появляется со значеніемъ *утвари, сосуда* (см. Н. Марръ, *Непочатый источникъ исторіи Кавказскаго міра* (Изъ третьей лингвистической поѣздки въ Дагестанъ, 24 дек.— 12 янв.), ИАН, стр. 323, прим. 1, гдѣ слѣдовало бы вспомнить и о семъ персидскомъ словѣ), а въ значеніи *дома* и مان и مانه — устарѣлыя выраженія, тогда какъ въ пеhлеви mān *мѣстопребываніе, домъ*, въ частности mān i ātašān *храмъ*—самое обычное слово.

[2] Б 1413 — Кч 1355 — Аб 1305,4: [illegible]... Въ Кб 1329,4 обычная для этого списка поправка: მუზარადი muzarad-ı.

скаго слова не только чисто народная грузинская, но она могла появиться только въ такомъ грузинскомъ говорѣ, который подвергался мегрело-чанскому вліянію, т. е. опять-таки въ месхскомъ. И такъ какъ слово это встрѣчается, не говоря о Лѣтописяхъ[1], и въ «Вис-Раміани» и въ одной изъ одъ приписываемыхъ Чахрухадзе, именно въ V-й (22,4; 27,4), то если съ этимъ и отпадаетъ отъ Шоты право притязать на первое использованіе этой месхской формы, фактъ остается фактомъ, именно то, что въ мусульманскихъ словахъ Шота не зависитъ отъ персидскаго литературнаго источника, да и переводчикъ «Вис-Раміани» и авторъ оды, оба месхи, также брали его изъ месхской живой рѣчи, откуда впослѣдствіи черпалъ свои лексическіе матеріалы и Шота.

Еще примѣръ—изъ рѣчи царя Ростевана, обращенной къ дочери (108,2-3):

შენი ჭჳრეტა და სიახლე ლხინადვე დამისახია,
მომაქარვები სევდისა მართ ვითა მჳფარახია

«глядѣть на тебя и быть съ тобою представляется мнѣ уже утѣхой:
«это разсѣиваетъ тоску совершенно такъ же, какъ лекарственное средство „муфарахъ“».

Слово muφaraq̇ безспорно представляетъ арабско-персидскій медицинскій терминъ مُفَرِّح, что̀ буквально значитъ и первоначально значило «веселящій», а затѣмъ лѣкарство, по объясненію персидскихъ лексикографовъ — «родъ лѣкарства, укрѣпляющаго преимущественно члены тѣла», тогда какъ въ грузинскомъ его смыслъ болѣе близокъ къ первоначальному значенію корня. Но для насъ важно отмѣтить, что грузинская форма слова совершенно расходится и съ персидской и съ арабской, вообще не воспроизводитъ книжной его формы, иначе оно должно было звучать muφar̄iḥ: такую форму, за исключеніемъ избѣгаемаго грузинскимъ удвоенія r (رّ), при непосредственномъ заимствованіи, тѣмъ болѣе книжномъ, средства грузинскаго языка вполнѣ давали возможность передать съ точностью въ видѣ muφariḥ. Появленіе вмѣсто придыханія ჰ h задненебнаго звука ხ q для передачи гортаннаго спиранта ḥ и замѣна гласнаго «i» гласнымъ «a» показываетъ тотъ же путь посредничества народной грузинской среды: арабско-персидское слово مُفَرِّح, прежде чѣмъ попасть въ поэму Шоты, было видоизмѣнено въ muφaraq̇ народной грузинской рѣчью, именно месхскимъ говоромъ, откуда Шота и усвоилъ его. О томъ, что muφaraq̇-i есть случайное искаженіе переписчикомъ muφariq̇-i, не можетъ быть рѣчи, такъ какъ слово именно съ

[1] У историка царицы Тамары, стр. 284 — сп. ц. Маріи, стр. 414, ср. Н. Марръ, *Вступ. и закл. строфы*, стр. 52, прим. 2.

гласнымъ «а» поэтъ использовалъ въ риѳмѣ - aq̇ia даннаго стиха, да еще вторично — въ риѳмѣ -aq̇man стиха 874,1.

Еще болѣе поразителенъ другой случай [1]. Шота изъ Рустава употребляетъ въ одномъ безспорно подлинномъ стихѣ (463,4) арабское слово كَذِبَة или كِذْبَة *ложь* въ формѣ კატაბა kataba, собственно ḳaṭaba, что никакъ не могло бы случиться, если бы Шота бралъ это слово непосредственно изъ письменнаго источника. Къ тому же, этого слова вовсе и нѣтъ въ употребленіи въ персидской поэзіи и вообще въ литературѣ; слѣдовательно, его не могло быть и въ персидскомъ оригиналѣ грузинской повѣсти, претворенной Шотой въ нашу поэму. Не мѣшаетъ упомянуть, что не можетъ быть и рѣчи о какомъ либо случайномъ искаженіи переписчикомъ этого заимствованнаго слова, такъ какъ, во-первыхъ, его въ формѣ древне-гр. множ. числа კატაბანი ḳaṭaba-ni Шота использовалъ въ риѳмѣ. Стихъ гласитъ:

ვინცა მიჭვრეტდის, ზნდებოდის: მართლისა არს, არ კატაბანი.

«Кто смотрѣлъ на меня, падалъ въ обморокъ: это — правда, не — ложь».

Во-вторыхъ, въ родномъ говорѣ, месхскомъ, слова проявляли полногласіе, отсюда Marav вм. Marv или Merv
Salaman » Salman (1316,3 см. *Вступ. и закл. строфы*, XLI)
saratan » sarṭan (см. выше, стр. 432)
ḳaṭaba » kad̆ba [2].

Итакъ опять арабское слово, появляющееся въ поэмѣ Шоты не только въ народной формѣ, но въ такой, которая дѣлаетъ ее собственностью месхскаго говора [3].

Какъ послѣдній примѣръ показываетъ, заимствовались не только термины мусульманскаго культа и вообще культурные термины, но и слова для выраженія простыхъ понятій или житейскія слова.

Касательно арабскихъ и персидскихъ именъ къ тому, что разъяснено по ихъ перерожденію согласно грузинской народной, даже діалектической фонетикѣ (см. выше, стр. 428—429), можно прибавить еще хотя бы назализацію губного m въ исходѣ и вообще наращеніе n, такъ, напр., Rostan [4],

[1] См. *Древне-груз. одописцы*, стр. 98, прим.

[2] Въ отношеніи дессибиляціи d̆ въ d (> t) сравни такую же дессибиляцію ظ въ ط въ грузинской передачѣ корня نظف (см. ниже, прим. 3), что же касается мутаціи d̆ или передачи арабскаго звонкаго d грузинскимъ глухимъ t, собственно ṭ ср. еще арб. قايد = г. ქაეტ-ი ḳaeṭ-i *начальникъ* въ *Мученичествѣ св. Гоброна* (საქართველოს სიძველე, Пб. 1882, стр. 395,9): ქაეტი ...

[3] Заимствованіемъ черезъ народную среду объясняется и появленіе араб. نظيف nazîf въ видѣ naṭiφ въ грузинскомъ словѣ natiφ-i (Чахрухадзе, *Оды*, II, 6,3), у Шоты (204,4) послужившемъ для образованія глагола anatiφna. Для нашей тезы нѣтъ необходимости касаться того, что эти грузинскія народныя формы арабскихъ словъ могутъ восходить или дѣйствительно восходятъ къ ихъ діалектическимъ формамъ въ арабской живой рѣчи.

[4] Форма любопытная для исторіи имени Русланъ, Еруславъ.

даже Rostevan вм. п. رُسْتَم или رُسْتَم (хотя въ грузинскомъ обыкновенно — Rostom, что проскользнуло разъ и въ вульгатный текстъ Шоты, 192,3) и Fatman вм. арб. فاطمة.

Простая фактическая статика явленія, иллюстрированнаго мною для краткости лишь на немногихъ примѣрахъ, устанавливаетъ, что вообще мусульманскія, въ частности и персидскія слова Шота изъ Рустава бралъ, несомнѣнно, изъ родной рѣчи своего края, изъ месхскаго говора: онъ ими пользовался какъ достояніемъ своей родной рѣчи наравнѣ съ коренными грузинскими словами; онъ ими пользовался въ массѣ также безъ всякаго вниманія къ ихъ чужеродному первоисточнику, какъ сванскими и армянскими элементами месхской рѣчи, происхожденіе которыхъ вскрывается нынѣ, въ XX-мъ вѣкѣ, лингвистическимъ яфетидологическимъ анализомъ.

Разница между мусульманскимъ съ одной стороны и сванскимъ и армянскимъ элементами, съ другой, въ языкѣ Шоты, конечно, есть. Во-первыхъ, разница—качественная въ томъ отношеніи, что сванскій и армянскій элементы, находясь за много вѣковъ, за тысячу и болѣе лѣтъ въ сліяніи съ месхской рѣчью, являются до такой степени сроднившимися съ ней, приноровленными къ ея морфологіи и фонетикѣ, что опредѣленіе и выдѣленіе ихъ является трудной задачей и для современной намъ науки; во-вторыхъ, разница—количественная, по крайней мѣрѣ въ условіяхъ нашего знанія, разумѣется, не дошедшаго еще до исчерпывающаго выясненія армянскаго и особенно сванскаго элементовъ въ рѣчи Шоты изъ Рустава: арабскихъ и персидскихъ словъ вмѣстѣ съ турецкими значительно больше, что̀ объясняется и двумя источниками ихъ появленія въ поэмѣ, именно отчасти персидскимъ оригиналомъ, къ которому она восходитъ своимъ сюжетомъ, и въ значительной мѣрѣ природной рѣчью самого поэта, месхскимъ говоромъ. Особенно много персидскихъ словъ, что̀ отчасти объясняется, судя по ихъ формамъ, и до-исламскимъ проникновеніемъ иранизмовъ въ Месхію [1].

Это обстоятельство, густая насыщенность месхскаго говора, родной рѣчи Шоты изъ Рустава, вообще мусульманскимъ, а въ отношеніи персидскаго и до-исламскимъ иранскимъ, лексическимъ матеріаломъ, даетъ въ свою очередь намъ ключъ къ объясненію одной стилистической особенности, именно обилія параллелизмовъ или случаевъ повторнаго выраженія одного понятія или одной мысли двояко съ использованіемъ заимствованныхъ словъ. И здѣсь мы находимся передъ любопытнымъ явленіемъ, къ объясненію котораго надо подходить съ осторожностью и не валить все въ одну корзину.

[1] См. выше стр. 478, прим. 2.

Параллелизмъ самъ по себѣ есть поэтическая фигура, и какъ таковая онъ можетъ быть свойственъ Шотѣ изъ Руства индивидуально, какъ поэту. Такъ — очень излюбленъ у Шоты параллелизмъ отрицательный, т. е. такое двоякое или двухчленное выраженіе одного и того же понятія или одной и той же мысли, въ которомъ одинъ членъ построенъ отрицательно, напр.[1]:

1) მის მოყვრისა მოშორება გულა აბინდებს, არ ადილებს (695,4)

„Разлука съ возлюбленной дѣлаетъ (героя Автандила) опять сумерками, не дѣлаетъ утренней зарею“.

2) ყმა მოვიდა, საწოლს დაჯდა: ზოგჯერ ტირს და ზოგჯერ ბნდების,
მაგრა ახლავს გონებითა საყუარელსა, არ მოსწყდების (699,1-2)

„витязь вернулся домой, усѣлся въ спальнѣ: то проливаетъ онъ слезы, то падаетъ въ обморокъ,

„но мысленно онъ сопровождаетъ возлюбленную, не отрывается отъ нея“.

3) იგი ნავი მეკობრეთა მას დღეს ნახეს, არ ახვალეს (1031,1)

«то судно пиратовъ они осмотрѣли въ тотъ же день, не (отложили осмотра) на слѣдующій день»

4) въ описаніи купчихи Фатимы или φatman:

ნაკვეთად კარგი, შავ-გვრემანი, პირმსუქანი, არ პირხმელი (1055,2)

«хорошо точеная фигура, брюнетка, лицомъ полная, не сухощавая».

Такой же параллелизмъ у Шоты излюбленъ положительный, когда двоякое или двухчленное выраженіе одной и той же мысли или одного и того же понятія достигается положительнымъ построеніемъ каждаго члена, напр.

1) კამს თუ კაცმან გონიერმან ძნელი საქმე გამოავოს,
არ-სიწყნარე გონებისა მოიძულოს, მოიძაგოს (212,3-4)

«Разумный человѣкъ долженъ съумѣть выйти изъ труднаго положенія,
«долженъ отвергнуть съ ненавистью, долженъ отвергнуть съ отвращеніемъ неспокойное настроеніе».

2) ქალსა ყმამან მოისმინა, დამორჩილდა, დართო ნება (257,1)

«ее онъ выслушалъ, подчинился ей, согласился съ ней»

3) მერმე ავდეგ წამოსავლად ტირილით და ცრემლთა დენით (403,3)

«Потомъ я всталъ, чтобы идти домой съ плачемъ и съ проливаніемъ слезъ».

Примѣры эти можно умножить до многихъ десятковъ. Нужно ли говорить, что въ подобныхъ параллелизмахъ, отрицательны они или положительны, имѣемъ не только вообще поэтическую фигуру, но поэтическую фигуру на-

[1] Переводы слѣдующихъ примѣровъ стараюсь дать буквальные.

роднаго происхожденія, усвоенную Шотой изъ грузинской народной поэзіи. Первоисточникъ же этой особенности поэтическаго стиля Шоты приходится искать, минуя народную поэзію, въ особенностяхъ народной рѣчи Шоты, въ условіяхъ ея культурно-историческаго развитія, когда въ подобныхъ параллелизмахъ, по строю своему народнаго происхожденія, часто при повторномъ или двучленномъ выраженіи одинъ изъ членовъ коренному грузинскому слову другого члена обязательно противопоставляетъ мусульманское слово, напр.

1) თქუენვე გნახე მხიარულნი დიდებით და დავლა-მრავლად (777,3)
«Васъ опять я засталъ въ великой радости, *величіи* и *славѣ*».

Здѣсь დიდებით и დავლა-(დ) являютъ параллелизмъ или, если выражаться прозаично, тавтологію, такъ какъ დავლა *слава*, слово арабскаго происхожденія, выражаетъ то же, что коренное грузинское დიდება *величіе, слава*.

2) მომღერალნი და მუტრიბნი არ იყვნეს სულ დადებულნი (356,2)

И въ этомъ случаѣ параллелизма или тавтологіи, именно въ словахъ მომღერალნი და მუტრიბნი арабскій терминъ მუტრიბი muṯrıb-ı *артистъ, пѣвецъ, игрокъ* означаетъ то же, что̀ грузинское მომღერალი, по-древне-грузински означающее не только *пѣвца*, но и *игрока*, т. е. вообще *артиста* [1].

Въ этомъ параллелизмѣ მომღერალი და მუტრიბი или съ перестановкой — მუტრიბი და მომღერალი не случайное сочетаніе, а постоянное ходячее выраженіе, такъ, напр., еще въ описаніи характера Фатмы (1055,3) —

მუტრიბთა და მომღერალთა მოყუარული, ღჳნის-მსმელი
«любительница артистовъ (музыки и пѣнія), а также попоекъ».

Примѣръ особенно убѣдительно иллюстрируетъ, что въ этихъ повторныхъ выраженіяхъ, двояко выражающихъ одно понятіе, не столько поэтическій пріемъ, сколько своего рода естественная риторическая фигура ἓν διὰ δυοῖν, когда одно понятіе выражается двумя словами; правда, слова въ данномъ случаѣ по содержанію тождественны, лишь по звуковому составу различны, но они всетаки одинаково необходимы для полноты выразительности съ точки зрѣнія языковой психологіи поэта. Слѣдовалельно, явленіе зависитъ отъ природныхъ нормъ его родной рѣчи, месхскаго говора, въ которомъ данное мусульманское слово, слѣдовательно, было настолько интимно гражданственно, что для говорящаго являлось безотчетной психологической потребностью, при желаніи ярко выразить данное понятіе, использовать парно оба слова, и коренное грузинское მომღერალი mo-mğer-al-ı, и усвоенное изъ чужого языка также грузинское მუტრიბი muṯrıb-ı.

[1] Что обязанность muṯrıb'а выражалась по-грузински глаголомъ mğera, отъ котораго и происходитъ двойникъ арабскаго термина — მომღერალი mo-mğer-al-ı, совершенно ясно изъ 470,1: დასხდეს მღერა მუტრიბთა.

Особый интересъ представляетъ по частотѣ употребленія ზენაარი zenaar-ı, по недоразумѣнію принимаемое непосвященными за коренное грузинское слово со значеніемъ «вышній», «небесный», тогда какъ это, какъ извѣстно и изъ грузинскихъ толкователей, персидское слово زنهار zınhār, означающее «клятва», «присяга», «пощада». Слово настолько часто появляется самостоятельно въ значеніи «умоляю», собственно «заклинаю», что нельзя не прійти къ слѣдующему заключенію: не только литературный стиль Шоты въ поэмѣ, но и стиль его живой рѣчи, месхскаго говора, не зналъ иного способа заклинанія и умоленія какъ это персидское характерное словечко زنهار, месхами произносившееся, по обыкновенію, безъ придыханія, но съ полногласіемъ ზენაარ zenaar, какъ, напр. въ слѣдующемъ стихѣ (384,2): ზენაარ სულთა ნუ გამყრი, ამბითა მშრეტდი ამ ალსა

«заклинаю тебя, не разлучай меня съ душой: угашай пламя [моей страсти] частыми вѣстями!»

Но насъ сейчасъ интересуетъ появленіе этого персидскаго слова въ параллелизмахъ, въ сочетаніи съ грузинскимъ ფიცი *клятва*, *присяга*, напр. 399,3: ამას შევჯერდი დიდითა ზენაარითა, ფიცითა,

«я удовольствовалась этимъ, ‹скрѣпивъ› великой клятвой».

Но одно понятіе «клятва» выражено двумя словами: заимствованнымъ изъ персидскаго ზენაარი zenaar-ı и кореннымъ грузинскимъ ფიცი φıϑ-ı.

То же самое и въ другомъ стихѣ (688,1):

შენ არ გატეხა კარგი გჭირს ზენაარისა, ფიცისა

«Прекрасно, что тебѣ не свойственно нарушать клятву».

Тутъ важно именно повторное, неоднократное употребленіе такого парнаго выраженія (zenaarısa || φıϑısa): очевидно, что это не капризъ поэта или плодъ субъективнаго его творчества, а норма его родного языка.

Иногда это параллелизмъ цѣлыхъ фразъ, напр. 832,1: მას ზენარსა არ გაუტეხ, მას ფიცსა არ ვეცრუები, но это — сомнительное четверостишіе.

То же самое и съ персидскимъ مان *домъ*, которое, кстати, у Шоты появляется не въ точной письменной передачѣ მაან maan или მან man, а по народной нормѣ соотвѣтствія «е» (какъ въ армянскомъ «ea») персидскому долгому гласному ā[1]. Стихъ гласитъ (682,2)

ვითა ვეფხსა წავარნა და ქუაბი აქუს სახლად, მენად

«У него, какъ у барса, домашній очагъ скалы и пещеры».

Если перевести формально точно, получится: «у него, какъ у барса, скала и пещера служатъ домомъ, домомъ». Но этого повторенія фор-

[1] См. выше, стр. 478, прим. 2.

мально нѣтъ въ грузинскомъ подлинникѣ, такъ какъ для выраженія «домомъ» разъ употреблено коренное грузинское სახლად saqlad и разъ заимствованное изъ персидскаго შენად menad, а сочетаніе სახლად, შენად воспринималось какъ безукоризненная полнота одного цѣльнаго понятія «домъ», «домашній очагъ».

Еще (1240,2-4), когда Автандилъ открывается Фатимѣ или Фатмѣ:

მე ვარ სპასპეტი მაღლის მეფისა როსტევანისა,
თავადი სპისა დიდისა მისისა შესაგვანისა,
მაქვს პატრონობა მრავალი საჭურჭლე-ზარადხანისა.

«Я — военачальникъ высокаго царя Ростевана,
глава громаднаго войска, соотвѣтствующаго достоинству его величества:
распоряжаюсь я множествомъ арсеналовъ».

Слово арсеналъ здѣсь также выражено двумя словами—кореннымъ грузинскимъ საჭურჭლე, буквально *складъ оружія*, и заимствованнымъ изъ персидскаго ზარდახანა, собственно ზარადხანა[1], означающимъ также *арсеналъ*, буквально *домъ доспѣховъ*.

Еще примѣръ изъ рѣчи Автандила къ Таріелу (913,3):

მისით კითხვით წამოსრულვარ, არ მთვრალ ვარ და არ მახმურად

«По ея запросу я поѣхалъ сюда, не въ опьяненіи».

«Не въ опьяненіи» въ смыслѣ «въ полномъ сознаніи» выражено опять такого же рода двучленнымъ параллелизмомъ არ მთვრალ ვარ და არ მახმურად, изъ коихъ первый членъ содержитъ коренное грузинское მთვრალი mϑvral-i *пьяный*, буквальную передачу арабскаго მახმურ (مخمور) *пьяный*, что—во второмъ членѣ. Если бы перевести формально точно этотъ параллелизмъ, то по-русски мы получили бы: «я не пьянъ и не пьянъ».

Великій мастеръ грузинскаго слова, конечно, не былъ такъ безпомощенъ въ искусствѣ выражать кратко и исчерпывающе мысли или управлять стихомъ, чтобы онъ прибѣгалъ къ такимъ повтореніямъ. Вѣдь если счесть ихъ, какъ стилистическій пріемъ, за плодъ личнаго творчества Шоты, то они, ничего не внося въ содержаніе, явятся или безцѣльными и непонятными вольными удлиненіями или вынужденными въ интересахъ размѣра и риѳмы растягиваніями рѣчи. Надо имѣть совершенно превратное представленіе о безподобномъ стилѣ Шоты изъ Рустава, чтобы допустить такое объясненіе.

И передъ нами во всѣхъ подобныхъ случаяхъ вовсе не поэтическій, а стилистическій параллелизмъ самой живой рѣчи, живой рѣчи поэта. На лицо явленіе, которое я назвалъ бы безсознательной тавтологіею или безсознательной риторической фигурой ἓν διὰ δυοῖν, безсознательной,

[1] Б 1401,2: ზარდახანისა.

такъ какъ Шота изъ Рустава не только какъ поэтъ, но и какъ членъ месхскаго племени лишь болѣе скульптурно изображалъ свои цѣльныя представленія и образы въ этихъ формально повторно — двояко — выраженныхъ по идеѣ монолитныхъ понятіяхъ и мысляхъ, какъ въ культурно-исторически сложившихся народныхъ реченіяхъ-формулахъ, безъ всякаго интереса къ ихъ ненужной ему исторіи, даже не сознавая ея. Какъ поэтъ, Шота сознательно не могъ допустить такихъ тавтологическихъ параллелизмовъ и потому, что они находятся въ непримиримомъ противорѣчіи съ его основнымъ опредѣленіемъ поэтической рѣчи:

გრძელი სიტყუ̂ა მოკლედ ითქუ̂მის, შაირი ამად კარგი [поэзія прекрасна».
«Обширную мысль можно заключить въ краткую рѣчь: вотъ почему

Между тѣмъ эти двухчленные стилистическіе параллелизмы, съ повторнымъ выраженіемъ одного понятія или одной мысли въ одномъ изъ членовъ съ помощью мусульманскихъ словъ, насчитываются десятками. И если не каждый отдѣльный случай такого параллелизма, то большинство ихъ и во всякомъ случаѣ само явленіе въ цѣлости какъ норма есть, судя по всѣмъ видимостямъ, дѣтище родной рѣчи поэта, месхскаго говора. Отсюда неизбѣжно возникаетъ положеніе: месхскій говоръ грузинскаго языка, на которомъ художественно творилъ величайшій грузинскій поэтъ, сильно былъ насыщенъ арабскими и персидскими словами.

Итакъ месхскій говоръ, родная рѣчь поэта, заключалъ въ себѣ не только пережитки сванскаго языка и отложенія искони сосѣдняго армянскаго языка, но и многочисленныя мусульманскія. Пережитки сванскаго въ месхскомъ говорѣ находятъ свое объясненіе въ томъ, что сваны въ лицѣ входящаго въ ихъ составъ мосохскаго племени нѣкогда владѣли Месхіею и господствовали въ ней. Отложенія армянскаго языка въ месхскомъ говорѣ находятъ объясненіе въ томъ, что тѣ же болѣе древніе хозяева области Месхіи, именно сваны, успѣли обмѣняться, какъ теперь выясняется, на первоначальной своей родинѣ въ Арменіи, съ армянами лексическими заимствованіями[1], а затѣмъ армяне искони и непрерывно были сосѣдями Месхіи, да и владѣли временами ею или во всякомъ случаѣ ея частью.

Что касается мусульманскихъ лексическихъ элементовъ въ месхскомъ говорѣ, а оттуда и въ твореніи Шоты, объясненія ихъ слѣдуетъ искать лишь въ культурномъ мусульманскомъ вліяніи на месховъ.

Месхская окраина Грузіи представляла самодовлѣющую культурную единицу и по появленіи монголовъ. Какъ въ армянскомъ Ани при монголахъ были добыты вольности города («хасинджу») съ самоуправленіемъ, послу-

---

[1] См. выше, стр. 440—441.

жившія разцвѣту мѣстной культуры, такъ въ грузинской Месхіи осуществленіе автономіи нельзя не связывать съ подъемомъ культуры въ населеніи края. Нельзя съ другой стороны въ усиленіи мѣстной самостоятельности и мѣстныхъ правъ месховъ усматривать ущербъ истиннымъ національнымъ или государственнымъ интересамъ грузинскаго народа, какъ нельзя источникъ автономистическихъ стремленій края видѣть лишь въ «натравливаніи враговъ Грузіи»[1]. Въ краѣ находились реальныя условія для автономной жизни, въ нихъ находили опору задолго до монголовъ различные мѣстные династы, мечтавшіе осуществить свои честолюбивые планы укрѣпленіемъ независимости Месхіи[2]. При монголахъ шла лишь работа по возобновленію утраченныхъ правъ края.

Месхійская страна выдѣлилась въ особую самодовлѣющую единицу и юридически, особымъ законодательствомъ. Достаточно напомнить законы Беќи (1361—1391) и внука его Аѓбуѓи (1444—1451), составлявшіеся ими для населенія Месхіи или Самцхэ[3]).

Однако, эта именно автономная месхская окрайна Грузіи намъ извѣстна какъ центръ сильнаго христіанскаго строительства. Достаточно обозрѣть развалины монастырей въ краѣ. Еще болѣе знаменательно, что месхская христіанская среда не только проявляла религіозное свободолюбіе, стремленіе къ церковной независимости, но и успѣла ее добыть: при властителѣ Мзеч̌абукѣ († 1516) месхійская церковь была выдѣлена изъ грузинскаго, именно мцхетскаго католикосата, и возглавлена на мѣстѣ Ацхурскимъ (Aṫkur-) митрополитомъ.

Знаменательно также, что несмотря на непосредственное сосѣдство Месхіи или Самцхэ съ трапезундской имперіею, равно на родственныя узы самцхійскихъ династовъ съ трапезундскимъ царствующимъ домомъ[4], месх-

[1] М. Джанашвили, მესხეთი, Тифлисъ 1915, стр. 9. За время войны на грузинскомъ языкѣ появилась не одна статья о Месхіи. Имѣется еще талантливо составленная работа Сам. Пирцхалавы, яркаго представителя молодой грузинской общественности — *Мусульманская Грузія или древняя Месхія* (Тифлисъ 1915, стр. 1—96); но и здѣсь роль создателей месхской автономіи сводится, какъ ни странно это слышать изъ устъ принципіальнаго сторонника федерализма, въ частности грузинской автономіи, къ изображенію ихъ измѣнниками національнаго грузинскаго царства (стр. 27). Кстати, и здѣсь длительность процесса исламизаціи месхскаго края, этой одно время культурной твердыни грузинской церкви, измѣряется всего 150-ью годами, причемъ автору и такая продолжительность кажется чрезмѣрной, судя по слѣдующимъ его словамъ (стр. 32): «цѣлыхъ полтора столѣтія длился процессъ религіознаго перерожденія ([illegible]), и всетаки въ XVIII вѣкѣ народъ во многихъ мѣстахъ исповѣдывалъ еще христіанство».

[2] Естественно, главы міровыхъ державъ также пользовались неупорядоченностью внутренняго устройства Грузіи въ цѣляхъ своей эгоистической политики, какъ, напр., византійскіе императоры, способствовавшіе еще въ XI вѣкѣ обезпеченію Месхіи за Липаритомъ.

[3] См. *Законы Аѓбуѓи* въ «Сборникѣ законовъ грузинскаго царя Вахтанга VI», изданіи А. С. Френкеля подъ редакціею Д. З. Бакрадзе, Тифлисъ 1887, стр. 95—128.

[4] А. Хахановъ, *Трапезундская Хроника Михаила Панарета*, М. 1905, стр. 41, прим. 1.

ская церковь, охотно отдѣлившись отъ мцхетскаго католикосата, не тяготѣла къ византійско-греческой церкви; она объединялась не съ Константинопольской патріархіею, хотя бы, напр., черезъ Халдскую епархію, а, войдя въ составъ Антіохійской патріархіи, поддерживала тѣсное общеніе съ восточнымъ арабско-христіанскимъ міромъ.

Это имѣло чрезвычайно важное значеніе для оживленія дѣятельности грузинъ въ св. Землѣ. По *Синодику Крестнаго монастыря* [1], по характеру личныхъ именъ упоминаемыхъ въ немъ вкладчиковъ, вполнѣ ясно, что населеніе Месхіи вливалось широкою струею въ грузинское паломничество въ св. Землю; месхійское княжество, несомнѣнно, являлось протогонистомъ грузинскихъ интересовъ въ Палестинѣ. Какъ всегда, политическое и культурно-экономическое усиленіе христіанскаго края сказывалось поднятіемъ значенія представляющаго его народа въ Іерусалимѣ, точно въ политическомъ термометрѣ. Выдающимся въ помонгольскую эпоху положеніемъ грузинъ-христіанъ въ св. Землѣ, о которомъ свидѣтельствуютъ всѣ иностранные источники, и европейскіе, и восточные, Грузія была обязана самодѣятельности месхской христіанской церкви. Какъ ни странно, о значеніи грузинъ въ Палестинѣ въ эту эпоху «упадка» грузинскаго царства, менѣе всего освѣдомляютъ грузинскіе источники мцхетскаго католикосата. Здѣсь позднѣе, напр. въ XVII—XVIII вѣкѣ совершенно была оборвана нить преданій о господствующемъ положеніи грузинъ въ Іерусалимѣ и, напр., путешествовавшій по св. Землѣ грузинскій архіепископъ Тимоѳей (Timoϑe) съ изумленіемъ обозрѣвалъ грузинскія дѣла, грузинское строительство и памятники грузинской культуры въ Палестинѣ.

Въ *Синодикѣ Крестнаго монастыря* есть указаніе на появленіе грузинскихъ воиновъ изъ Месхіи въ Палестинѣ, такъ Крестный монастырь получилъ отъ Самцхійскаго или Месхійскаго властителя, атабега Иванэ, деньги (ფასი) «для раненыхъ «турками» его войскъ православныхъ» [2]. Терминъ «православные» здѣсь не эпитетъ ornans, а—ограничительное реально необходимое опредѣленіе, такъ какъ воинство самцхійскихъ властителей кромѣ «православныхъ», кромѣ вообще христіанъ, состояло, по всей видимости, и изъ мусульманъ, притомъ мусульманъ-грузинъ. Судьбою мусульманскаго населенія Месхіи интересовались египетскіе халифы, въ рукахъ которыхъ находилась св. Земля, и на уравновѣшиваніи положенія месхійскихъ мусульманъ, въ числѣ ихъ, очевидно, и месховъ-мусульманъ или грузинъ-мусуль-

---

[1] Bibliotheca Armeno-Georgica, IV.

[2] Памятъ № 222. У самцхійцевъ было свое самостоятельное войско, предпринимавшее еще въ XIII вѣкѣ, независимо отъ грузинскаго царя, походы съ монголами въ Египетъ (Вахуштъ, *Исторія*, стр. 254).

манъ, на ихъ родинѣ и месховъ-христіанъ, т. е. грузинъ-христіанъ въ Палестинѣ и покоилось усиленіе вообще значенія грузинъ въ Іерусалимѣ.

Въ армянскихъ источникахъ мы находимъ прямое указаніе на этотъ политическій факторъ въ дѣлѣ международнаго соревнованія въ св. Землѣ. Посредничество приписывается египетскому купцу Ғайиби (Ղայիպի): самцхійскій властитель Иванэ и единомышленные князья, богато надѣливъ этого купца, обѣщали несмѣтные подарки египетскому султану, равно освобожденіе находящихся подъ ихъ властью мусульманъ[1] отъ государственной подати, возобновленіе опустошенныхъ и разрушенныхъ мечетей» и т. п. и взамѣнъ выговорили отобраніе у армянъ принадлежавшаго имъ мѣста у Голгоѳы и передачи его грузинамъ[2]. По словамъ армянскаго повѣствователя, египетскій купецъ добился согласія султана передать грузинамъ Голгоѳу, увѣривъ его, что иначе грузинскій царь уничтожитъ всѣхъ подвластныхъ ему мусульманъ[3] и разрушитъ «*всѣ*» мечети.

Іерусалимскій епископъ армянъ Мартиросъ много потратилъ на ублаготвореніе властей въ Египтѣ, куда онъ трижды ѣздилъ, нѣсколько разъ возвращалъ армянамъ отобранное мѣсто и опять терялъ, пока сами египтяне не навели его на мысль испросить вмѣсто Голгоѳы, окончательно уступленной грузинамъ, другое св. мѣсто, «такъ какъ», говорили эти друзья еп. Мартиросу, «ты одинъ, сколько бы ты ни давалъ, не можешь ихъ превзойти, ибо они черезъ царя могутъ сдѣлать, что̀ хотятъ: они обѣщали давать султану столько-то имущества и столько-то слугъ и удовлетворять въ грузинской странѣ всѣ потребности мусульманъ»[4]. Это было въ 1439 году[5].

Поголовное обращеніе христіанской Месхіи, откуда пошла грузинская церковная образованность, въ мусульманскую страну есть не только поздній, но долго и длительно наступавшій моментъ весьма рано начавшагося процесса исламизаціи края.

Оффиціальное отреченіе Месхіи отъ христіанства произошло въ 1626 году[6], но еще за сто лѣтъ до этого «царь» Мзеч̆абукъ († 1516), въ грузин-

---

[1] Буквально «*турецкій* народъ», несомнѣнно, въ значеніи вообще «*мусульманскаго* народа».

[2] Еп. Аствацатуръ Т.-Іоаннесянцъ, *Համառօտագրական Պատմութիւն Ս. Երուսաղէմի*, Іерусалимъ 1890, стр. 222.

[3] Опять: *զԹուրք ազգն*.

[4] Здѣсь въ значеніи «мусульманинъ» не *Թուրք* Əurq, а *տաճիկ* tatik.

[5] Рп. № 154 библіотеки армянскаго монастыря св. Іакова въ Іерусалимѣ.

[6] Черезъ не полныхъ десять лѣтъ, именно «въ 1635 году» турками былъ завоеванъ главный городъ Месхіи Ахал-цихъ. Вахуштъ въ своей *Географіи* пишетъ (стр. 78): месхи «вѣрою были до 1626 года христіанской эры, до 314 года грузинскаго лѣтосчисленія, всѣ (ყველა) христіане вмѣстѣ съ грузинами и составляли паству католикоса Грузіи («Картл»а или Карт̆іи), но теперь князья и знатные—магометане, а крестьяне—христіане». Подъ «всѣ»

ской исторической литературѣ извѣстный лишь въ званіи атабега, по свидѣтельству антіохійскаго патріарха Дороѳея, былъ единственнымъ изъ рода, принявшимъ христіанство: «только онъ единый», пишетъ патріархъ Дороѳей въ посланіи, слѣдующемъ за пространнымъ его сигиліемъ на арабскомъ языкѣ [1], «во истину погружался (იყურჩხუმა) въ купель крещенія». Патріархъ Дороѳей свое утвержденіе поддерживаетъ ссылкой на епископа антіохійской церкви, «очевидца, уразумѣвшаго нечестіе царей и ихъ народа» въ Месхіи и давшаго ему, патріарху, «узрѣть и воспріять страхъ Божій государя (patronisa) Мзеч̌абука, его православіе и всяческое боголюбіе» [2].

Однако, еще за два вѣка до того, при Харба<н>д<э>-ханѣ († 1316), поднимался вопросъ объ использованіи ислама въ политическихъ цѣляхъ, объ обращеніи христіанскаго населенія въ мусульманскую вѣру съ сокрушеніемъ христіанскихъ церквей, слѣдовательно, о поголовной исламизаціи края, чтобы сломить въ частности непокорную Грузію [3], и приступъ къ такому окончательному искорененію христіанской вѣры самъ по себѣ свидѣтельствуетъ о существованіи уже въ части страны tantum'а мусульманскихъ общинъ, о наличности реальной опоры для подобной политической задачи хотя бы въ соотвѣтственной мусульманской культурной оріентаціи мѣстныхъ господствующихъ классовъ.

Слѣдовательно, выступающее передъ нами въ твореніи Шоты изъ Рустава мусульманское культурное теченіе могло вливаться въ Месхію и получать въ ней мѣстное развитіе на первыхъ порахъ лишь въ ограниченныхъ предѣлахъ, лишь въ опредѣленной средѣ. И если чѣмъ ближе къ намъ по времени, тѣмъ больше съуживалась площадь христіанскаго строительства въ Месхіи и чѣмъ дальше отъ насъ по времени, тѣмъ больше въ ней была ограничена площадь распространенія исламской культуры, то былъ.

---

или «полностью» (სრულიად) надо понимать, вѣроятно, и знать и крестьянство, но все-таки такое внезапное обращеніе «всей» христіанской Месхіи въ мусульманскую не соотвѣтствуетъ дѣйствительности, и, вѣроятно, потому эта мелочь скрадена во французскомъ переводѣ Brosset (u. c., стр. 79). Въ переводѣ М. Джанашвили (стр. 158) «всѣ» удержано.

[1] Церковный музей Грузинскаго экзархата, № 193, см. М. Джанашвили, მესხეთი, Тифлисъ 1915, стр. 10, прим.

[2] Тотъ же документъ въ ц. соч., стр. 10—11, прим.

[3] Вахуштъ, *Исторія*, стр. 273. Представленіе самого историка Вахушта далеки отъ реальнаго положенія религіознаго дѣла въ интересующемъ насъ краѣ — Самцхэ, судя по рѣчи, вкладываемой въ уста Беки, властителя края (стр. 270), и обращенной ко всѣмъ подвластнымъ ему племенамъ — шавшамъ, кларджамъ, месхамъ и другимъ: «единовѣрные (თანამორწმუნენო) и единогласные, слушайте! Мы турокъ [т. е. мусульманъ] не видѣли по сей день съ тѣхъ поръ, какъ скиптродержецъ царь Давидъ (II) изгналъ ихъ изъ предѣловъ Грузіи, но теперь они появились изъ-за нашихъ грѣховъ и подвергли истребленію область Тао. Такъ какъ нѣтъ у насъ изъ-за насилія татаръ вовсе царя, который предводилъ бы нами, и мы остались въ одиночествѣ, ибо князья Грузіи и ея области также распались, потому то хочу, чтобы собрались мы и, призвавъ на помощь Бога, отмстили нашимъ врагамъ силою креста».

значитъ, и такой промежуточный моментъ, когда національно сложившееся христіанство и международно настроенное мусульманство болѣе или менѣе равномѣрно распредѣляло Месхію между собою. Это разграниченіе сферы вліянія, судя по нѣкоторымъ признакамъ, могло быть не территоріальнымъ, а соціальнымъ: исламъ захватывалъ въ первую очередь месхскую знать, она вступала первой на путь усвоенія мусульманской культуры.

Въ датировкѣ этой намѣчающейся въ жизни Грузіи эпохи, судя по всему, одного изъ важнѣйшихъ узловыхъ этаповъ развитія грузинской культуры, мы не можемъ руководствоваться хронологіею сродныхъ культурно-историческихъ явленій въ исторіи армянскаго народа безъ предварительнаго выясненія мѣстныхъ условій области Месхіи и иныхъ факторовъ грузинской исторіи. Сродныя по содержанію эпохи армянской и грузинской жизни обыкновенно не совпадаютъ по времени: эпохи армянской исторіи предшествуютъ на столѣтіе, другое, иногда же на нѣсколько столѣтій, какъ, напр., эпохи ликвидаціи Баградитскаго царства въ коренной Арменіи (XI в.) и въ Грузіи (XIX в.).

Въ доказательство болѣе поздней датировки поэмы приводилось употребленіе въ ней слова skam-ı *стулъ*: по мнѣнію С. Какабадзе, «въ концѣ XII вѣка въ Грузіи садились на sel-ı, во дворцѣ — на златокованный sel-ı, духовныя лица — на sakdar-ı», «что же касается skam-ı, упоминаемаго Шотой, то это слово знаетъ еще грузинскій лѣтописецъ, но въ концѣ XIII и въ началѣ XIV вѣка»[1]. І. И. Абуладзе съ своей стороны отражалъ выводъ С. Какабадзе указаніемъ на возможность заимствованія этого слова изъ русскаго при царицѣ Тамарѣ въ результатѣ грузино-русскихъ сношеній при ней. И. А. Джаваховъ уже указалъ, что терминъ skam-ı въ грузинской литературѣ извѣстенъ съ XI вѣка изъ *Житія Георгія Святогорца*[2]. Однако, могли бы значеніе этой ссылки ослабить указаніемъ на то, что *Житіе Г. Святогорца* написано на Дивной Горѣ, близъ Антіохіи, слѣдовательно, могли бы утверждать, что это литературный грецизмъ лишь даннаго памятника, такъ какъ слово, хотя и латинское (scamnum), существовало въ византійскомъ греческомъ — σκάμνον, σκαμνίον[3], откуда оно прошло, какъ предполагается, и въ славянскіе языки, въ частности русскій[4]. Однако, если слово skam-ı, дѣйствительно, неизвѣстно въ грузинской литературѣ до XI вѣка, то въ живой грузинской рѣчи, въ частности и месхской, п

---

[1] С. Какабадзе, стр. 52.

[2] ქართველ ერის ისტორია, II, стр. 664.

[3] G. Meyer, *Neugriechische Studien* III, стр. 60 (Sitzungsberichte der philos.-hist. Classe der kaiserl.-Akademie der Wissenschaften, Вѣна 1895).

[4] М. Р. Фасмеръ, *Греко-славянскіе этюды. III. Греческія заимствованія въ русскомъ языкѣ*, Спб. 1909, стр. 180.

вообще на Кавказѣ оно появилось значительно раньше, вѣроятно, подъ византійскимъ вліяніемъ: иначе трудно бы было объяснить разнообразныя діалектическія его формы въ сванскомъ, именно не только škam (шх) и škyam (чл, тх, хл, ип, м, э, п̊, х, тр), но и sa-škam (нижне-инг.) *длинная скамейка* и ha-škam *длинная скамейка со спинкой и боковыми опорами*, ha-škm-əł *скамья-тронъ*. Во всякомъ случаѣ на этомъ словѣ, требующемъ еще разъясненія, пока ничего нельзя строить для новой датировки поэмы.

Болѣе показательнымъ могло бы быть появленіе въ твореніи Шоты лат. mantica *переметная сума* въ видѣ основы mandik-, отъ которой произведено прилагательное mandikur-i въ стихѣ (464,3):

ცხენსა კაცი გავკვეთილი მანდიკურად გარდავკიდე [перевѣшивались они».
«Людей я разсѣкалъ: на коняхъ, какъ сумы переметныя (mandikurad),

Но исторія появленія этого латинскаго слова вообще въ Малой Азіи также не ясна. Правда, оно встрѣчается въ формѣ mantik>mandik въ сборникахъ притчъ Вардана [1], возникающихъ съ XIII вѣка (однако въ части эзоповскихъ басенъ [2], которыя могутъ восходить и къ болѣе древней порѣ), и у сирійцевъ въ формѣ ܡܢܕܝܩܐ съ IX вѣка по XIV, именно у Өомы Маргскаго, въ такъ называемой Книгѣ римскихъ законовъ, переводившейся и на армянскій и грузинскій языки, и въ Церковной хроникѣ Баребрея.

Такимъ образомъ, если даже оставить предположительное посредничество византійскихъ грековъ [3], у которыхъ mantica до сихъ поръ не наблюдено, то слово могло проникнуть къ грузинамъ не однимъ путемъ, именно какъ еще въ древности, до IX вѣка, въ руслѣ сирійско-армянскаго литературнаго теченія, такъ позднѣе съ переводомъ римскихъ законовъ тѣмъ же путемъ или непосредственно отъ латинянъ съ крестовыхъ походовъ въ Палестину, съ которой у грузинъ, особенно у грузинъ Месхіи съ XIII вѣка были особо тѣсныя сношенія.

Одно лингвистическое наблюденіе, чрезвычайная малочисленность словъ, заимствованныхъ изъ турецкаго, говоритъ за сравнительно болѣе древнее время возникновенія поэмы. Едва ли наберется въ поэмѣ болѣе десятка турецкихъ словъ, какъ напр. الپ *герой, левъ* въ г. si-alφe *геройство* и т. п. Не многимъ возрастетъ число турцизмовъ, если отнести къ нимъ нѣкоторые случаи своеобразнаго произношенія арабскихъ или персидскихъ словъ, какъ-то—г. q̇adum-i *слуга* (465, 1167, 1170, 1176, 1218)—араб. حليم, ǫauq вм. ǫabuq (п. چبوك) въ г. si-ǫauq-e *проворство* (389,3) и

[1] Н. Марръ, *Сборники притчъ Вардана*. Матер. для ист. средне-вѣк. арм. лит. I, § 231.
[2] ц. с., § 496.
[3] Н. Марръ, ц. с., § 496, стр. 494.

т. п. Такая малость турецкаго вліянія въ народной рѣчи месховъ немыслима позже конца XIV вѣка, когда усиленіе исламизаціи края идетъ рука объ руку съ его отуреченіемъ.

Было бы почти рѣшеніемъ интересующаго насъ вопроса, если бы мы могли сказать, къ какому моменту относится по своему характеру проявляемая поэмой Шоты изъ Руставa мусульманско-культурная оріентація.

И тутъ-то передъ нами встаетъ во весь внушительный свой ростъ уже болѣе чреватый вопросъ, а именно—было ли столь сильное формальное воздѣйствіе мусульманскаго міра на месхскую среду, какъ оно проявляется въ поэмѣ «Витязь въ барсовой шкурѣ», безъ сопутствующаго ему внутренняго воспріятія мусульманскихъ культурныхъ нормъ? Было ли оно чисто внѣшнее явленіе, дѣло внѣшняго общенія съ мусульманами и признакъ ново-восточнаго (мусульманскаго) культурнаго лоска, или ему сопутствовало идущее до корней пріобщеніе къ мусульманскому просвѣщенію, и въ такомъ случаѣ здѣсь было духовное общеніе месховъ съ приверженцами пророка, вплоть до усвоенія основы мусульманской культуры, т. е. принятіе ислама.

Безотносительно возможно и то, и другое явленіе, поскольку рѣчь идетъ о Месхіи. Но насъ интересуетъ не отвлеченная теоретическая проблема, а конкретный культурно-историческій вопросъ: передъ нами фактически засвидѣтельствованное реальное явленіе въ видѣ слѣдовъ вліянія арабско-персидской цивилизаціи на месхскую культурную среду, съ которой у Шоты открывается яркое сродство. Такъ вопросъ въ томъ: исчерпываются ли слѣды мусульманской цивилизаціи въ опредѣленной месхской культурной средѣ явленіями формальнаго порядка, находящими свое выраженіе лишь въ заимствованіяхъ словъ изъ круга мусульманскихъ языковъ, или эта формальная сторона находитъ свое объясненіе въ мусульманскомъ на нее вліяніи внутренняго порядка?

Исторія месхскаго края въ этомъ отношеніи покрыта, какъ говорится, мракомъ неизвѣстности. И пока намъ невольно приходится довольствоваться тѣмъ, что по этому вопросу даетъ намъ поэма «Витязь въ барсовой шкурѣ», безспорно отражающая интересующую насъ месхскую культурную среду.

Поэма же способна дать лишь одинъ отвѣтъ: тотъ культурный міръ въ Месхіи, съ которымъ Шоту изъ Руставa роднитъ не только, какъ соплеменника месха, природный его говоръ, но и, какъ поэта, его литературная рѣчь, былъ мусульманскій. Особенно естественепъ и, я бы сказалъ, неизбѣженъ такой выводъ, если занимающій насъ культурный міръ, дѣйствительно, пріурочивается не къ особому отрѣзку месхской территоріи, а къ особой соціальной средѣ, наиболѣе подходящей и для возникновенія поэмы съ рыцарской идеологіею, — къ средѣ месхскихъ феодаловъ, гдѣ прежде

всего могла господствовать живая народная месхская рѣчь ея творца, насыщенная мусульманизмами.

Какъ бы то ни казалось парадоксальнымъ, но, разъ знаменитая поэма признается нами не простымъ стихотворнымъ переложеніемъ грузинскаго прозаическаго перевода персидскаго подлинника, а плодомъ безспорнаго свободнаго творчества грузинскаго поэта, не можетъ быть двухъ мнѣній и о религіи ея творца Шоты изъ Рустава: и онъ въ такомъ случаѣ долженъ быть признанъ мусульманиномъ.

Къ этому предположенію подходили и кой-кто изъ грузинъ-христіанъ, независимо отъ завязавшейся лѣтомъ 1916 года горячей полемики — Миріанашвили-Гвазава. У I. И. Абуладзе еще въ 1914 году возникало, повидимому, подозрѣніе, что самъ Шота не христіанинъ. Наличіемъ такого подозрѣнія и объясняется, что онъ отгоняетъ эту несуразную съ точки зрѣнія установившихся взглядовъ мысль и отгоняетъ ее слѣдующимъ пріемомъ: «Прямое [указаніе на] христіанина, въ данномъ случаѣ грузина, [т. е. грузинско-христіанское] представленіе автора вырисовывается въ слѣдующихъ словахъ, которыми багдадскіе купцы, ѣхавшіе караваномъ, мусульмане, рекомендуются Автандилу (1010 = Аб 964, 1-3):

გარდაჴდა, ჰკადრეს: «ჩუენ ვართო მობაღდადენი ვაჭარნი,
მაჰმადის სჯულის მჭირავნი, არ ოდეს გჳისვამნ მაჭარნი.
ზღჳათა მეფისა ქალაქსა სავაჭროდ გარდმონაჭარნი,

«Автандилъ слѣзъ съ коня, и ему люди каравана доложили: мы — багдадцы, купцы,
«исповѣдники мусульманской религіи, никогда не пившіе молодого (сладкаго) вина» (მაჭარნი),
«попавшіе сюда въ даль, въ городъ царя морей, по торговымъ дѣламъ».

По мнѣнію г. Абуладзе, невозможно, чтобы мусульманинъ рекомендовался въ подобныхъ выраженіяхъ, притомъ арабу. По его мнѣнію ясно, «что въ этомъ мѣстѣ рисуется взглядъ христіанина на мухаммеданскую вѣру».

Трудно понять, какъ сообщеніе мусульманъ о томъ, что они не пьютъ вина, можетъ рисовать взглядъ лишь христіанина на мусульманскую вѣру, если не предположить, что г. Абуладзе въ этой характеристикѣ усмотрѣлъ дозу насмѣшливаго отношенія къ религіи Магомета. Между тѣмъ такое предположеніе абсолютно невозможно: во всей поэмѣ нельзя указать ни одного мѣста, ни одного слова, которое, если рѣчь идетъ объ исламѣ, проявляло бы сколько-нибудь шутливый тонъ автора по отношенію къ мусульманству; мы видимъ нѣчто совершенно обратное: полное вниманіе къ мусульманскимъ вѣрованіямъ и даже къ мелочамъ именно мусульманскаго быта.

Что касается нашего стиха, то и въ устахъ мусульманъ нисколько не странно заявленіе о томъ, что они не пьютъ даже сладкаго сока винограда, т. е. maṭar-ı (кстати, поэту нужно было использовать это слово для богатой трехслоговой риѳмы-aṭarı, въ подборъ со словами — vaṭar-ı, gardmonaṭar-ı и др.). Да и вообще не реально ригористическое представленіе христіанъ объ отношеніи мусульманъ къ вину.

Если же всетаки усматривать въ самомъ заявленіи мусульманъ, что они не пьютъ даже maṭar-ı, какой либо мѣстный штрихъ, развѣ то, что арабъ-мусульманинъ могъ не знать, но грузинъ-поэтъ имѣлъ знакомство съ мусульманами, обращенными изъ христіанъ, которые при всей своей преданности основнымъ догматамъ ислама, не могли отказаться и открыто не отказывались отъ своего народнаго быта, отъ дѣдовскихъ обычаевъ.

Въ Месхіи даже поголовно мусульманской грузинскій феодальный укладъ не терялъ своей жизненности, какъ о томъ свидѣтельствуетъ, кстати, и краткая характеристика Месхіи въ устахъ грузинскаго географа XVIII в. Любопытный штрихъ на отношеніе месховъ къ дѣдовскимъ завѣтамъ даже чисто религіознаго характера кладетъ тотъ фактъ, что грузины Месхіи, принявъ окончательно исламъ, какъ извѣстно, выговорили себѣ право не произносить словъ осужденія противъ креста и вообще христіанскихъ святынь. Между тѣмъ не только религія могла мѣняться, но и родная рѣчь могла замѣниться тѣмъ или инымъ мусульманскимъ языкомъ, напр., турецкимъ, но обычаи могли еще оставаться въ неприкосновенности. На этой реальной почвѣ найдетъ, вѣроятно, объясненіе и турецкій языкъ части грузинскихъ формулъ застольныхъ здравицъ, какъ то — ალავერდი (alaverdı < الله ويردى) и იახშიოლ (yaq̇šiol < يخشى يول). Нужно ли напоминать, сколько христіанскихъ обычаевъ сохранилось вплоть до нашихъ дней среди мусульманъ-грузинъ. Въ старину же нравы грузинъ-мусульманъ носили еще болѣе грузинскій характеръ, и это естественно могло вызывать такое замѣчаніе въ опредѣленія мусульманина-месха, которое мусульманину-арабу, быть можетъ, и не пришло бы въ голову отмѣчать.

Въ связи съ вопросомъ не лишне будетъ отмѣтить, что месхи прославлены и по виноградарству, объ этомъ свидѣтельствуетъ и Прокопій [1]. И славныя месхскія вина до послѣдняго времени были извѣстны въ сосѣднихъ христіанскихъ частяхъ Грузіи, слѣдовательно, уже тогда, когда Месхія стала поголовно мусульманской. Остатки винодѣльческихъ сооруженій, особенно давильни въ Кларджіи [2], входившей въ составъ месхійскаго

---

[1] *De Bell. Goth.*, т. II, кн. IV, ed. Dindorfii, стр. 467.

[2] Н. Марръ, *Дневникъ поѣздки въ Шавшію и Кларджію*, см. *Житіе Григорія Хандзтійскаго*, стр. 153, 156 et pass.

И. А. Н. 1917.

края, по всей видимости, должны быть присвоены не однимъ древнимъ грузинамъ-христіанамъ, но и древнимъ грузинамъ-мусульманамъ.

Дѣло вовсе не въ томъ, что герои поэмы исповѣдуютъ мусульманскую вѣру, но не мѣшаетъ знать и объ этомъ. Автандилъ молится въ мечети, прежде чѣмъ пуститься въ свое дальнее путешествіе. Соотвѣтственная глава (XXII Кч) озаглавлена такъ: «Моленіе Автандила въ мечети и его отъѣздъ тайкомъ».

Въ Индіи также господствуетъ мусульманская вѣра: автора во всякомъ случаѣ интересуетъ въ ней мусульманская среда. Обстановка при индійскомъ дворѣ, по описанію Шоты, чисто мусульманская.

Когда индійскаго героя сразила любовь къ царевнѣ Нестандареджанѣ (собственно — Нест-андаре-джа < ha > нѣ, по грузинскому восприятію — Нестанъ Дареджанѣ), его при дворѣ заботливо окружили мусульманскими духовными лицами. Самъ герой Таріелъ про себя разсказываетъ (337):

სრულნი მუყრნი და მულიმნი მე გარემომო მცვიდიან,
მათ კელთა ჴქონდათ მუსაფი, ყოველნი იკითხვიდიან,
მტერ-დაცემული ვეგონე, არ ვიცი, რას ჩმახვიდიან -და
სამ დღემდის ვიყავ უსულო, ცეცხლნი უშრეტნი მწვიდიან,

«Чтецы корана и мусульманскіе богословы («ученые») въ полномъ составѣ обступили меня,
«Въ рукахъ у нихъ былъ коранъ (Musḥaf): всѣ читали его.
«Они предполагали, что я одержимъ бѣсомъ. Не знаю, что плели они.
«Почти три дня я былъ безъ дыханія: сжигалъ меня неугасимый огонь».

У царевны у изголовья опять Musḥaf (> г. Musaf-ı), т. е. Коранъ. Герой Таріелъ разсказываетъ (514,1-2) про посѣщеніе свое царевны въ ея комнатѣ:

შევხედენ. ვნახენ სასთუნალს მუსაფი გაშლით მდებარე,
ავიღე, ავდეგ ღმერთისა და მერმე მათი მქებარე

«Взглянулъ я и у изголовья увидѣлъ Коранъ: лежалъ онъ открытый.
«Взялъ его я въ руки, прославляя Бога. И потомъ я обратился къ ея восхваленію».

И въ третьемъ государствѣ съ приморскимъ городомъ, когда царь нарушаетъ клятвенное обѣщаніе купцу Усену, т. е. Хусейну, закрѣпленное упоминаніемъ въ присягѣ священнѣйшихъ мусульманскихъ именъ, поэтъ говоритъ (1144,3):

დაავიწყდა იგი ფიცნი: რა მუსაფნი? რა მაქანი?

«Царь забылъ всѣ клятвенныя свои завѣренія: ни до Корана, ни до Мекки ему не было уже дѣла!»

Но повторяю дѣло не въ этомъ. Значеніе этихъ мѣстъ для моей тезы

можетъ быть оспорено: событія, изображаемыя поэтомъ, происходятъ въ Аравіи и другихъ мусульманскихъ странахъ, и естественно, поэтъ вѣренъ мусульманской средѣ. Не буду сейчасъ входить въ обсужденіе несостоятельности такой аргументаціи, ни указывать анахронистическій переносъ въ памятникъ древне-грузинской литературы пониманія и требованій реалистическихъ историческихъ романовъ XIX вѣка въ стилѣ Эберса.

Рѣшающимъ въ нашемъ вопросѣ является то, что поэтъ ни въ одномъ мѣстѣ не измѣняетъ своему представленію о мусульманскомъ единобожіи, т. е. единъ Богъ, и нѣтъ никого кромѣ Него, даже тамъ, гдѣ выступаетъ онъ самъ: на всемъ протяженіи поэмы ни одного упоминанія, ни одного намека на Троицу. Въ поэмѣ ни разу не упоминается ни святой христіанскій, ни даже Богородица. Шота, надо думать, былъ начитанъ въ христіанской грузинской литературѣ и онъ не разъ могъ это проявить[1].

Вообще грузино-мусульманскую культурную среду Шоты, если окончательно признать ее, и нельзя представить иначе, какъ обоснованной на работахъ предковъ-христіанъ въ области просвѣщенія. Безъ этой мѣстной культурной закваски въ Месхіи мусульманство само по себѣ, конечно, не создало бы грузинской образованности.

Затѣмъ, та же грузино-мусульманская среда, очевидно, общалась культурно съ современной ей христіанской грузинской средою. Въ этомъ и приходится видѣть одинъ изъ источниковъ высокаго подъема мѣстной грузинской культуры.

Завѣты прежняго просвѣщенія должны были сказываться не только въ литературныхъ произведеніяхъ, но и въ психологіи самихъ авторовъ, какъ, съ другой стороны, культурные навыки предшествующихъ вѣковъ не могли не проявляться въ тѣхъ или иныхъ художествахъ и ремеслахъ новой грузино-мусульманской среды.

Тѣмъ не менѣе къ вопросу о вліяніи христіанской литературы на твореніе Шоты изъ Рустава слѣдуетъ подходить съ осторожностью.

Можно предполагать, но нельзя утверждать, напр., что имѣемъ свидѣтельство вліянія Евангелія въ стихахъ (49, 1—2) —

ვარდთა და ნეხვთა ვინათგან მზე სწორად მოევინების,
დიდთა და წჳრილთა წყალობა შენმცა ნუ მოგეწყინების
«какъ солнце одинаково заливаетъ лучами и розы и навозъ,
«такъ не гнушайся разсыпать милости и знатнымъ и простымъ».

Въ Евангеліи Матѳея (5,45) есть сродная мысль, въ грузинскомъ переводѣ выраженная такъ: «Да будете сынами Отца вашего небеснаго,

[1] Н. Марръ, *Вступ. и заключ. строфы*, стр. L.

ибо Онъ восходитъ надъ злыми и добрыми и посылаетъ дождь на праведныхъ и лживыхъ».

Но не говоря о болѣе реальной образности стиха Шоты, сама мысль могла возникнуть самостоятельно или быть воспринята изъ другого, хотя бы также поэтическаго произведенія. Равнымъ образомъ, когда поэтъ для характеристики силы томленій обращается къ сравненію съ устремленіемъ жаждущаго оленя къ источнику (Аб 1512,3, 790,3, равно стр. IX и XII), то для этого нѣтъ надобности предполагать непремѣнно библейскій ветхозавѣтный источникъ. Шота могъ, казалось бы, процитовать не только Ветхій Завѣтъ, но и Новый, и раза два онъ, дѣйствительно, ссылается на апостоловъ, однако изъ четверостишій съ упоминаніемъ апостоловъ одно (Аб 728) подложное, а въ другомъ приводится такое мнѣніе[1] апостола, котораго ни одинъ апостолъ не высказывалъ, и потому въ томъ четверостишіи по древнѣйшему пока извѣстному списку «Витязя въ барсовой шкурѣ» вм. «апостола» (მოციქული) стоитъ «мудрецъ» (მეცნიერი).

Въ одномъ изъ стиховъ Шота ссылается на то, что прегрѣшеніе надо прощать семь разъ. Извѣстно, что такое наставленіе существуетъ и въ Евангеліи. Христосъ у евангелиста Луки (17,4) говоритъ: «и если семь разъ въ день согрѣшитъ противъ тебя и семь разъ въ день обратится и скажетъ каюсь, — прости ему».

Сейчасъ можно не поднимать принципіальнаго вопроса, правда ли эта мысль нѣчто исключительно христіанское и Шотой взята именно изъ Евангелія, когда мы знаемъ, что это собственно ветхозавѣтная мудрость[2], въ свою очередь идущая изъ восточныхъ народныхъ вѣрованій и т. п. Христово ученіе, наоборотъ, требовало прощенія не семь разъ, а семьдесятъ семь разъ, т. е. безпредѣльно. Допустимъ, что Шота эту мысль взялъ непосредственно изъ Евангелія, вычиталъ изъ 4 стиха 17 главы евангелиста Луки. Какой выводъ можно сдѣлать изъ этого? Лишь тотъ, что при перевоплощеніи прозаическаго перевода персидской повѣсти въ грузинскую поэму Шота внесъ въ нее мысль, извѣстную ему изъ Евангелія, и только.

Но когда такое использованіе грузиномъ-поэтомъ, безспорно, предполагается, начитаннымъ въ древне-грузинской христіанской литературѣ, хотятъ привести какъ доказательство того, что Шота былъ христіаниномъ, то невольно припоминается русская поговорка: «утопающій за соломинку хватается». Болѣе того. Если бы мы могли быть увѣрены въ томъ, что Шота эту мысль взялъ именно изъ Евангелія, то у насъ возникло бы недоумѣніе, почему Шота, будучи христіаниномъ, когда приводитъ евангель-

[1] [illegible]

[2] Притчи 24,16.

скую мысль, не указываетъ, что она взята изъ св. Писанія — изъ Евангелія. Въ этомъ отношеніи стихъ, въ которомъ есть ссылка на эту, допустимъ, евангельскую мысль, изложенъ очень стрѣнно для христіанина:

ამად რომე შეცოდება შვიდ გზის თქმულა შესანდობლად

«слѣдуетъ поступить такъ потому, что сказано: „прегрѣшеніе надо семь разъ простить“».

«თქმულა» «сказано» въ грузинской рѣчи значитъ, что существуетъ такое изреченіе, такая пословица или поговорка, наконецъ, такое мнѣніе. Когда Шота высказываетъ мысль «кто не ищетъ друга, тотъ врагъ себѣ», то онъ спѣшитъ предупредить, что она, эта поговорка, кстати, вовсе не столь далекая отъ христіанскаго ученія, «написана на камнѣ въ Китаѣ», когда же онъ мысль беретъ изъ Евангелія, то не называетъ своего источника, не говоритъ даже того, что она написана. Одно изъ двухъ, или Шотѣ мысль эта извѣстна, какъ я предполагаю, изъ народной устной мудрости и ничего не говоритъ сама по себѣ о религіи поэта, или она завѣдомо взята имъ, какъ думаютъ другіе, изъ Евангелія, и въ такомъ случаѣ глухой способъ ссылки можетъ внушить мысль, что поэтъ скрываетъ свой христіанскій источникъ. Во всякомъ случаѣ едва ли такимъ доводомъ можно кого либо убѣдить, что Шота былъ христіанинъ.

Конечно, когда о дѣтствѣ героини Нестандареджаны говорится (320,4), что მზე იზრდებოდის ტანით, გაბაონს განაზარდით «она росла въ замкѣ со станомъ, какъ кипарисъ, взращенный на горѣ Гаваонѣ», то образъ и сравненіе — безусловно библейскіе.

Насколько слабо проникновеніе христіанскихъ элементовъ въ поэму, настолько, безспорно мусульманское исповѣданіе героевъ поэмы и мусульманское настроеніе самого поэта, вообще мусульманско-религіозная оріентація творенія грузинскаго поэта. Такое господство мусульманской атмосферы въ поэмѣ при трезвомъ отношеніи къ явленію принимаетъ тѣмъ большую яркость и выпуклость, производитъ тѣмъ большее впечатлѣніе, что наше представленіе о современной Грузіи, Грузія Тамары († 1212), является полною антитезою: съ одной стороны высшее проявленіе могущества Грузіи какъ протогониста христіанства, народъ-крестоносецъ, возглавляемый святой женщиною, поборницею православія, предающей, по словамъ современника-одописца, огню и мечу невѣрныхъ агарянъ, т. е. мусульманъ, и съ другой — величайшій грузинскій поэтъ, съ безподобнымъ мастерствомъ открывающій намъ духъ и неисчерпаемыя художественныя богатства грузинской народной рѣчи, наиболѣе національной и въ тоже время не христіанинъ, а мусульманинъ.

Возможность примиренія этихъ антитезъ настолько невѣроятна, что

въ первый моментъ невольно возникаетъ мысль, былъ ли Шота изъ Рустава современникомъ Тамары?

Если бы С. Какабадзе, отрицательно рѣшающій этотъ вопросъ, дѣйствительно доказалъ, что поэма наша возникла въ XIV вѣкѣ, то не только разрѣшилось бы наше смущеніе въ отношеніи современности знаменитой грузинской царицы Тамары и знаменитаго грузинскаго поэта Шоты, но объективная научная мысль получила бы полное удовлетвореніе и въ другихъ отношеніяхъ: если не XIII, то XIV вѣкъ это — цвѣтущая эпоха Месхіи: если не съ XIII, то съ XIV вѣка — эпоха, когда мусульманскій элементъ въ Месхіи составлялъ силу и въ своемъ составѣ числилъ, несомнѣнно, и грузинъ.

XIII и XIV вѣкъ — эпоха разцвѣта не только грузинской области Месхіи, но и армянской области Ширакъ съ его славнымъ городомъ Ани. Въ эту эпоху и въ Ширакѣ и въ Месхіи происходитъ культурное расхожденіе знати и простого народа, исламизація родовитаго сословія, въ первую голову—князей, если не по религіи, то безспорно по культурѣ. Защита древнихъ національныхъ завѣтовъ, въ частности христіанства падаетъ на демократическіе слои. У ширакскихъ армянъ сравнительно съ самцхійскими грузинами эти слои оказались въ лучшихъ условіяхъ самозащиты благодаря водительству новаго организованнаго класса, торговыхъ людей, прежде всего горожанъ автономнаго Ани, которые и смѣнили родную знать на стражѣ національнаго дѣла. XIII и XIV вѣкъ въ частности эпоха разцвѣта армянскаго свѣтскаго зодчества подъ мусульманскимъ вліяніемъ и демократизаціи просвѣщенія. Если не радикальная демократизація, то народность и мусульманское вѣяніе безспорно должны отличать месхскую культурную среду того времени, когда возникла поэма «Витязь въ барсовой шкурѣ».

И паденіе Месхіи въ представленіи грузинской національной мысли еще въ XIII вѣкѣ таково, какъ конецъ Ани въ представленіи армянской національной мысли: за грѣховную жизнь, за распущенность нравовъ анійцы погибаютъ еще въ началѣ XIV вѣка отъ землетрясенія; за грѣховную жизнь, за распущенность нравовъ месхи погибаютъ во второй половинѣ XIII вѣка отъ землетрясенія. Однако грузинскіе источники не умалчиваютъ, что грѣховная жизнь месховъ-грузинъ помимо общей распущенности, отличавшей и анійцевъ-армянъ, помимо «веселія и разгула» (შვება-განცხრომა) сказывалась въ такихъ характерныхъ явленіяхъ, какъ нарушеніе вкладовъ въ христіанскія церкви[1] и многоженство[2].

Наконецъ, любопытна для сравненія и судьба анійскаго искусства XIII и XIV вѣка. Городъ Ани обратился въ пустыню, населеніе и города и всей

[1] **Вахуштъ, *Исторія*, стр. 253.**

[2] **Ц. с., стр. 254.**

области лишилось армянскаго населенія, хранителя мѣстныхъ культурныхъ традицій, и хотя памятники анійскаго искусства интересующей насъ эпохи своими высѣченными на нихъ датами вполнѣ ясно говорили о дѣйствительномъ времени ихъ появленія, всетаки до 1892 года анійское искусство XIII и XIV вѣковъ не существовало: вся культурная работа Ани національной исторіографіею была присвоена армянскимъ царямъ и отнесена въ X—XI в. Понадобились многіе годы изысканій, начиная съ первыхъ раскопокъ, произведенныхъ 24 года тому назадъ, чтобы окончательно установить значеніе армянскаго анійскаго искусства XIII и XIV вѣка, и всетаки до сего дня національно настроенная научная мысль армянскаго общества не могла усвоить мысли о такомъ развитіи родного искусства внѣ традиціонной исторической схемы, созданной работой національной научной мысли; еще въ текущемъ (1916) году это настроеніе передалось, напр., русскому поэту Брюсову, называющему вѣка высшаго развитія армянскаго искусства въ Ани «темными временами». И поэтъ Брюсовъ усвоилъ себѣ отрицательный взглядъ на XIII—XIV вѣка армянской жизни, не смотря на то, что эти столѣтія самъ онъ относитъ къ эпохамъ «высшаго расцвѣта средневѣковой лирики» армянской [1].

Месхскій край, нѣкогда, именно въ XIV—XV вѣкахъ областной центръ пышной грузинской культуры [2], также былъ обращенъ въ пустыню; онъ также былъ лишенъ грузинскаго культурнаго населенія, хранителя мѣстныхъ культурныхъ традицій, и мы видимъ то же неудержное стремленіе національной въ этотъ разъ грузинской научной мысли сковать все въ тискахъ традиціонной исторической схемы, успѣвшей за послѣдніе три вѣка своей выработки отвести у себя мѣсто замѣчательному творенію грузинскаго народнаго поэта вдали отъ Месхіи — въ удушливой для свободнаго творчества придворной атмосферѣ. И когда мы видимъ растущія усилія закрѣпить за нимъ это несуразное мѣсто простыми окриками и тѣмъ навсегда отторгнуть эту дѣйствительно національную гордость грузинъ, быть можетъ, отъ

[1] *Поэзія Арменіи*, стр. 48.

[2] Обыкновенно по принятому шаблону въ эти вѣка Грузія признается мерзостью запустѣнія, какъ представляетъ это себѣ и одинъ изъ глубоко огорченныхъ моей лекціей поклонниковъ Шоты изъ Рустава, «хорошо освѣдомленный» (კარგად მცოდნე), какъ онъ пишетъ (ჩვენი მეგობარი, № 254, 13 янв., стр. 2: სვეტი, 5 столбецъ) въ томъ, что «съ 1239 года, когда впервые на Грузію напустились монголы и кизилбаши, это монгольство занималось въ Грузіи грабежами въ продолженіе трехъ столѣтій, и потому организмъ грузинскаго народа за это время растлился (გაირყვნა) и ослабѣлъ политически, морально и психически». Вліяніемъ такого традиціоннаго грузинскаго взгляда объясняется появленіе еще недавно (1909) изъ-подъ моего пера сужденій въ родѣ слѣдующаго: «рядъ стихійныхъ нашествій, въ этотъ разъ монгольскихъ, постепенно упразднилъ всю культурную работу грузинъ, смелъ съ лица земли ея крупные результаты и вернулъ Грузію въ первобытное сравнительно состояніе» (Н. Марръ, *I. Петрицкій*, стр. 42).

вскормившей ее родной культурной среды, то можетъ ли быть два мнѣнія, по чьему адресу было бы болѣе своевременно направить призывъ къ осторожности?

Мысль, что поэма не вполнѣ современна Тамарѣ, что она написана послѣ ея смерти, теперь высказывается и по другимъ особенностямъ, какъ будто болѣе существеннымъ для поэмы, чѣмъ наблюденныя Саргисомъ Какабадзе [1], но для насъ важно при опредѣленіи времени не отдѣльные признаки и частности, хотя бы и существенныя, которыя могутъ получить при различной точкѣ зрѣнія различныя толкованія, а общій духъ поэмы и общее настроеніе ея творца, съ одной стороны мусульманско-культурное, съ другой — грузинско-народное, и въ связи съ этимъ подходящая для реальнаго помѣщенія такого характернаго явленія грузинская народно-культурная среда.

XII-я изъ одъ, приписываемыхъ Чахрухадзе, могла бы дать поводъ къ возбужденію вопроса, не существовала ли такая народно-культурная среда и въ Грузіи эпохи Тамары, разъ воспѣваемыя въ ней Тамара и Давидъ, по всей видимости, — великая грузинская царица и ея мужъ. Ода во всякомъ случаѣ вынуждаетъ поставить вопросъ о принадлежности ея поэту-мусульманину. Въ ней нѣтъ христіанской идеологіи грузинскаго царства. Правда, въ одномъ мѣстѣ (70—72) сообщается о позорномъ пораженіи мусульманскихъ «племенъ» или «народовъ» (ტომნი tom-ni), но въ тонѣ объективнаго повѣствователя историческаго событія, и затѣмъ, въ послѣдующихъ строфахъ (73—75), авторъ какъ будто и себя включаетъ въ число плѣненныхъ въ этотъ походъ магометанъ, которые вмѣстѣ съ другими подвластными царицѣ народами (ერნი er-ni), благоустроенные ею, молятъ «Бога», не Троицу и не Христа, о дарованіи ей съ сыномъ вѣчно длительнаго царствія. Въ этихъ обстоятельствахъ рѣшающимъ въ пользу мысли о мусульманской вѣрѣ поэта можетъ явиться послѣдняя изъ трехъ слѣдующихъ строфъ (55 — 57) той же оды, если вѣрно наше пониманіе всего текста:

«Ты изволила сказать войскамъ (христіанскимъ): „Идите какъ на пиръ въ судьбахъ (Того), въ Комъ мы являемся крещенными!“

«Ты сказала князьямъ вотъ именно мусульманамъ [1], чтобы они мужались противъ нихъ (враговъ), двинувшись домами.

«Ты воодушевила ихъ, доблестныхъ (мусульманъ), готовыхъ принести себя на закланіе за *вашу* вѣру, свидѣтельствовать кровью».

Мысль о существованіи выдающихся грузинскихъ поэтовъ мусульманской вѣры сама по себѣ имѣетъ прекрасную реальную поддержку въ

---

[1] [illegible], სახალხო ფურცელი, 1916, №№ 720 и 721 (11 и 12 ноября).

[2] Буквально «сподвижниковъ Магомета». Если же ჰავარი havar-i понять въ смыслѣ этническомъ, то и тогда рѣчь объ «*аварахъ*-мусульманахъ».

одномъ поэтическомъ произведенiи. Это — элегiя анонимнаго поэта о другѣ-поэтѣ. Элегiя эта находится въ томъ же собранiи одъ, дошедшемъ до насъ съ именемъ Чахрухадзе (VI, 1—21). Поэту Чахрухадзе, пѣвцу Тамары, элегiя ни въ какомъ случаѣ не можетъ принадлежать: элегiя, по ряду соображенiй, — изъ эпохи монгольскаго владычества. Она времени не раньше второй половины XIII вѣка, но не позднѣе тридцатыхъ, сороковыхъ годовъ XIV столѣтiя, вѣроятно, не позднѣе 1338 года.

Авторъ, христiанинъ, оплакиваетъ своего друга-поэта (3—13):

«Совитязь мой», пишетъ авторъ-поэтъ, «обратился въ собрата львовъ, оставилъ домашнiй очагъ. Превзошелъ онъ меня подвигомъ: бѣжавъ въ пустыню, пристанищемъ избралъ поля, обиталища львовъ.

«Онъ предпринялъ путешествiе по Персiи, совершилъ еще поѣздку, чтобы посѣтить султана, заблуждающагося передъ Небесами. Онъ сочинялъ для него басни, воспѣвалъ ему царей и на равнѣ съ ними ихъ войска.

«Пустился онъ въ болѣе дальнюю страну, не имѣя равнаго себѣ въ этомъ дѣлѣ: предѣлъ его странствiя былъ въ Индiи. Объѣхалъ онъ индiйцевъ, хановъ, китайцевъ: ни почемъ былъ ему ихъ грозный видъ.

«Оттуда послѣдовалъ онъ по Итилу, проникъ во всѣ окрестныя страны: ни одна не оказалась недоступной для него. Пробылъ онъ въ Хазарiи, спустился также въ Россiю и, когда съ побережья <Чернаго> моря подулъ попутный вѣтеръ, онъ отправился <моремъ> на сушу, территорiю iонянъ, туда, гдѣ сидитъ царемъ императоръ.

«Объѣхалъ города, приморскiя мѣстности всѣ, Египетъ, арабскiй край. Прибылъ въ Iеменъ, прославилъ себя: совершилъ онъ тамъ, что̀ надлежало».

Дальнѣйшее для насъ сейчасъ не представляетъ прямого интереса: въ восьми строфахъ описывается выступленiе поэта изъ Аравiи, чтобы вернуться черезъ Багдадъ, но возвращенiе закончилось неудачею: великаго скитальца увлекло въ море, и онъ сгинулъ. Авторъ элегiи предался тоскѣ.

Итакъ, оплакиваемый грузинскiй поэтъ совершилъ большое путешествiе по всему ему извѣстному мiру, выступивъ въ роли пѣвца при мусульманскомъ дворѣ персидскомъ или турецкомъ (сельджукскомъ). Причина его скитанiя — неудачная любовь, требующая бѣгства въ пустынныя мѣста къ дикимъ звѣрямъ. Не найдя однако успокоенiя ни въ одиночествѣ или въ общенiи со звѣрями, ни въ полномъ разнообразнѣйшихъ впечатлѣнiй путешествiя по всѣмъ культурнымъ странамъ, влюбленный поэтъ направляетъ свои стопы въ Аравiю, чтобы найти тамъ облегченiе: «здѣсь онъ *совершаетъ то, что надлежало*», т. е. совершаетъ свой, очевидно, мусульманскiй долгъ, поклоненiе пророку Мухаммеду, священному камню, Каабѣ, и, ставъ hаджй или пилигримомъ, тѣмъ «себя прославляетъ».

Не было надобности въ поясненіи, чтобы такъ именно понять послѣднее переведенное четверостишіе. Но, чтобы не было сомнѣнія въ такомъ именно пониманіи его, какой-то поэтъ, уже третій, снабдилъ элегію стихотвореніемъ-коментаріемъ, и вотъ противъ четверостишія, истолкованнаго нами въ смыслѣ сообщенія о совершеніи hаджа оплакиваемымъ поэтомъ, поэтъ-коментаторъ помѣщаетъ слѣдующія двѣ строфы:

«Властитель Каабы, великій эмиръ, роетъ для себя въ *священномъ* мѣстѣ подвалъ для укрытія.

«И ждетъ тебя въ немъ, чтобы ты воззвалъ къ (пророку) Мухаммеду и вошелъ въ мечеть».

Ясно, что рѣчь идетъ о грузинскомъ поэтѣ-мусульманинѣ.

Въ тоже время интересъ представляетъ сама судьба этого поэта. Повѣсть его жизни сводится къ слѣдующей фабулѣ: отъ несчастной любви грузинскій поэтъ ищетъ уврачеванія въ пилигримствѣ, въ поклоненіи святому мѣсту, именно памяти Мухаммеда, священной Каабѣ, такъ какъ онъ мусульманинъ. Фабула по существу та же, что фабула легендарнаго сказанія о Шотѣ изъ Рустава: отъ несчастной любви грузинскій поэтъ Шота ищетъ уврачеванія въ паломничествѣ, въ поклоненіи святому мѣсту, именно гробу Господа въ Іерусалимѣ, вообще святымъ мѣстамъ, гдѣ постригается въ монахи, такъ какъ предполагается, что Шота — христіанинъ, какъ и то, что предметомъ его несчастной любви была царица Тамара [1].

Попутный вопросъ, какое отношеніе между грузинскимъ стихотворнымъ разсказомъ современнаго поэта-христіанина о влюбленномъ грузинскомъ поэтѣ-мусульманинѣ и между грузинской легендою, записанной въ XIX вѣкѣ, о влюбленномъ поэтѣ Шотѣ, представленномъ христіаниномъ и поклонникомъ Тамары? Имѣемъ ли здѣсь двухъ поэтовъ съ тождественной судьбой въ различныя эпохи или двѣ версіи сказанія объ одномъ и томъ же поэтѣ — Шотѣ, одну первоначальную въ изложеніи современнаго поэта съ изображеніемъ судьбы поэта-мусульманина, другую — позднѣйшую, легендарную съ обращеніемъ мусульманскаго грузинскаго поэта въ христіанина, поклонника Тамары сообразно съ тѣмъ представленіемъ, какое сложилось о Шотѣ изъ Рустава въ XVII и XVIII вѣкахъ? Я пока только ставлю воросъ.

Оплаканный въ элегіи поэтъ-мусульманинъ во всякомъ случаѣ также не можетъ быть связанъ съ эпохой Тамары. Отъ всего путешествія поэта-скитальца вѣетъ монгольской эпохой: оно—свидѣтельство того простора,

[1] Постриженіе въ монахи отъ неудачной или несчастной любви—мотивъ, появляющійся въ древне-грузинской литературѣ съ IX—X вѣка (см. Георгій Мерчулъ, *Житіе св. Григорія Хандзтійскаго*, ТР, кн. VII, стр. XII).

которое было создано владычествомъ монголовъ какъ для торговыхъ, такъ для культурныхъ сношеній.

Въ монгольскомъ походѣ «Мангу-Демура» (Менгу-Тимура) въ Египетъ, въ которомъ принимали участіе грузинскія и особо месхскія войска, послѣднія подъ начальствомъ Беки, какой-то поэтъ воспѣвалъ грузинскаго царя и военные подвиги грузинъ, очевидно, на одномъ изъ мусульманскихъ языковъ, ибо и ханъ (kaen-ı), слушавшій его, надѣлилъ грузинскаго царя и самихъ грузинъ несмѣтными дарами и такъ отправилъ ихъ въ Тифлисъ [1]. Грузинскій историкъ называетъ поэта ɱaɱaгʹомъ (მოლექნე ვინმე თათარი), что̀ по-грузински можно понять въ смыслѣ и монгола и турка и мусульманина, въ послѣднемъ случаѣ—любой національности.

Тотъ же просторъ, какимъ вѣетъ отъ элегіи грузино-мусульманскаго поэта, съ исключеніемъ Россіи и Византіи, интересуетъ и Шоту изъ Рустава въ его «Витязѣ въ барсовой шкурѣ», но сказка этой поэмы лишь выбрана имъ, а не создана.

Серіознѣе тотъ фактъ, что ни одного изъ именъ творенія Шоты не встрѣчаемъ у грузинъ не только въ произведеніяхъ XII вѣка или начала XIII, но и за весь XIII и даже XIV вѣкъ, когда слава творенія поэта изъ Рустава, если онъ, дѣйствительно, былъ современникъ царицы Тамары, должна была успѣть дать именамъ поэмы притягательную силу и распространеніе.

Это обстоятельство какъ будто можетъ быть использовано и противъ моего построенія, поскольку, слѣдуя словамъ поэта во вступительныхъ строфахъ, я предполагаю, что задолго до появленія поэмы Шоты ея прозаическое изложеніе, переводъ съ персидскаго, гуляло по рукамъ зачитывавшихся имъ, но прозаическій разсказъ не могъ ни въ какомъ случаѣ притязать на ту славу, которою пользовалось поэтическое произведеніе.

Есть свидѣтельство лишь одного имени въ XIII вѣкѣ, въ надписи 1225 года, именно Таріела, но уже разъяснено, что эта народная форма персидскаго имени, существовавшаго независимо отъ поэмы «Витязя въ барсовой шкурѣ» или отъ предшествовавшей ея прозаической версіи, и въ предѣлахъ распространенія проявляемаго въ словѣ фонетическаго закона, перехода звука ш въ звукъ t, имя могло существовать, если не ранѣе, то съ XI вѣка въ Грузіи.

Любопытно впрочемъ, что надпись, въ которой встрѣчается имя Таріэлъ, грузинскій вульгарный его видъ съ перерожденіемъ «р» въ «л», все-таки не грузинская, а армянская: она находится на церкви монастырской въ Макараванкѣ. И сообщается это имя въ качествѣ имени отца нѣкоего Давида.

---

[1] Вахуштъ, საქართველოს ისტორია, стр. 255.

Еще болѣе серіозное значеніе имѣетъ тотъ фактъ, что въ перечнѣ знаменитыхъ паръ влюбленныхъ въ исторіи царицы Тамары и въ V одѣ собранія одъ, приписываемаго Чахрухадзе, и помина нѣтъ о герояхъ и героиняхъ Шоты изъ Рустава, а если въ нихъ усмотрѣть знакомство съ фабулою поэмы Шоты по нѣкоторымъ именамъ, какъ это было нами разъяснено, то, имена оказываются не тѣ или не въ тѣхъ формахъ, именно не Нестандареджанъ и Тинатина, а Осана и Алать или Аналать, и особенно не Таріелъ или Таріеръ, а Шаріеръ или Шаріаръ.

И въ томъ и въ другомъ случаѣ не только при одописцѣ Тамары и составителѣ исторіи царицы Тамары, но и при позднѣйшемъ редактированіи вступительной части этой исторіи, гдѣ собраны имена влюбленныхъ паръ, объ именахъ влюбленныхъ паръ по творенію Шоты — Нестандареджанѣ и Тинатинѣ, Таріелѣ (Таріерѣ) и Автандилѣ не было еще извѣстно.

И тѣмъ не менѣе наша теза вовсе не та, что Шота изъ Рустава не есть современникъ царицы Тамары, и онъ безспорно мусульманинъ. Всѣ приведенные нами факты и соображенія, какъ бы клонящіеся къ установленію новой даты возникновенія поэмы «Витязь въ барсовой шкурѣ» и къ новому освѣщенію личности ея автора, пока имѣютъ лишь одно назначеніе — внушить основательность сомнѣній въ традиціонномъ представленіи о культурной средѣ и о времени литературной дѣятельности грузинскаго месхскаго поэта Шоты изъ Рустава, вселить убѣжденіе, что эти сомнѣнія возбуждаются въ интересахъ болѣе реалистическаго и, слѣдовательно, болѣе правильнаго пониманія знаменитой поэмы. Нашей же тезой является то, что знаменитая грузинская поэма возникла въ опредѣленной не только національной, но и племенной средѣ въ фокусѣ общекавказскихъ культурно-историческихъ теченій, въ частности мусульманскаго и христіанскаго живого, *народнаго* взаимодѣйствія. И возникающая въ связи съ этимъ новая проблема состоитъ въ необходимости разъяснить фактъ культурнаго въ древности содружества въ краѣ мусульманъ и христіанъ, которые нынѣ по усиленному европейскимъ одностороннимъ христіанскимъ вліяніемъ убѣжденію всѣхъ образуютъ два культурно непримиримыхъ, взаимно-исключающихъ другъ друга лагеря.

---

Извѣстія Академіи Наукъ. 1917.
(Bulletin de l'Académie des Sciences).

# Замѣтка о геологическомъ строеніи и минералахъ Шерловой Горы въ Забайкальской области.

П. П. Сущинскаго.

(Представлено академикомъ В. И. Вернадскимъ въ засѣданіи Отдѣленія Физико-Математическихъ Наукъ 15 февраля 1917 г.).

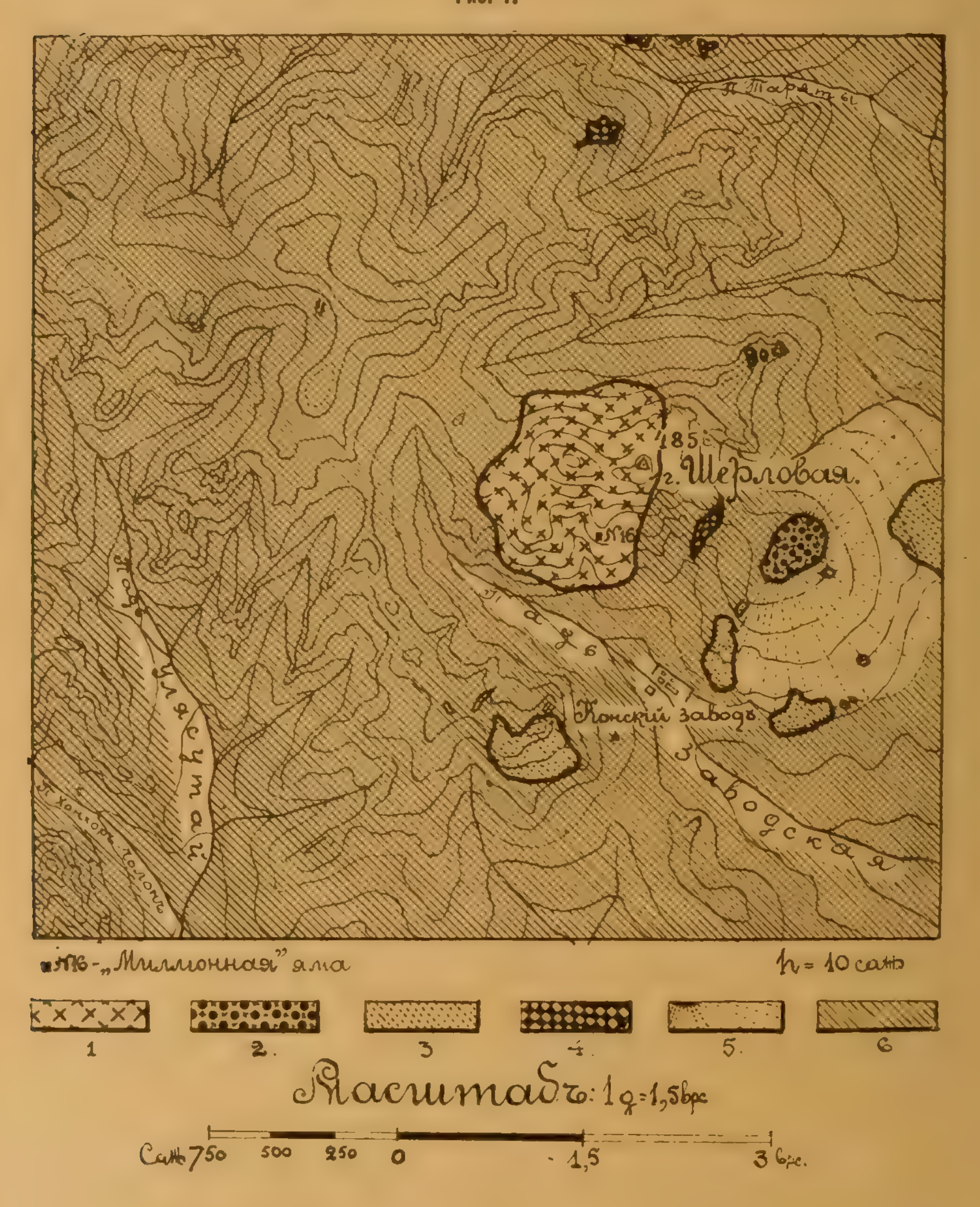
За послѣднее время на Шерловой горѣ сдѣлано нѣсколько интересныхъ въ минералогическомъ отношеніи находокъ, что побуждаетъ меня опубликовать теперь же, не ожидая окончанія предпринятой мной монографической обработки этого весьма интереснаго мѣсторожденія цвѣтныхъ камней и вольфрамита, нѣкоторые результаты наблюденій, сдѣланныхъ мною и моими сотрудниками, студентами Алексѣевскаго Донского Политехническаго Института Г. К. Кульгавовымъ и Л. Д. Варданянцемъ на Шерловой Горѣ лѣтомъ 1915 и 1916 годовъ, а также издать составленную нами въ 1915 году геологическую карту Шерловой Горы (масштабомъ 250 саж. въ дюймѣ), помѣстивши ее здѣсь въ уменьшенномъ масштабѣ.

Общій характеръ Шерловой Горы, являющейся орографически однимъ изъ сѣверо-восточныхъ отроговъ кряжа «Адунъ-Чилонъ», извѣстнаго своими драгоцѣнными камнями и представляющей собой гранитный массивъ, возвышающійся какъ бы въ видѣ острова діаметромъ около $1\frac{1}{2}$ версты среди темныхъ роговиковоподобныхъ сланцевъ, отмѣченъ мной ранѣе[1]. Не приводя въ настоящей замѣткѣ литературы о Шерловой Горѣ (часть литературы указана въ моемъ «Предварительномъ Отчетѣ»), укажу только, что уже въ 1829 году въ работѣ горнаго инженера Кулибина «Описаніе Кряжа Адунъ-Чилонъ» (Горн. Журн. 1829. IV, 5—42), мы имѣемъ геоло-

[1] Топографическая карта составлена моимъ сотрудникомъ студентомъ (нынѣ горнымъ инженеромъ) Г. К. Кульгавовымъ, геологическая карта имъ же, совмѣстно со мной.

гическую карту Шерловой Горы, называемой имъ горой Адунъ-Чилонской или Тутхалтуй. Въ общихъ чертахъ эта геологическая карта отвѣчаетъ дѣйствительности, если принять, что упоминаемые авторомъ, какъ окружающіе гранитный массивъ «кремнистый сланецъ» и «филладъ», отвѣчаютъ упомянутымъ нами выше роговиковоподобнымъ сланцамъ.

Рис. 1.



При первомъ взглядѣ на помѣщаемую здѣсь въ нѣсколько уменьшенномъ масштабѣ составленную нами петрографическую карточку Шерловой Горы (рис. 1) видно, что въ строеніи Шерловой Горы и ея окрестностей принимаютъ участіе 1) сланцы, 2) гранитъ, 3) фельзитовый порфиръ, 4) кварцевый порфиръ, 5) аплитъ и 6) розсыпь кварцеваго и фельзитоваго порфира и эруптивной брекчіи.

Приводимыя здѣсь петрографическія названія слѣдуетъ считать пока провизорными, такъ какъ произведенными уже теперь химическими и микроскопическими изслѣдованіями гранита, кварцеваго и фельзитоваго порфира нужно считать установленными ихъ родственную близость и принадлежность одной и той же магмѣ.

Скажу здѣсь нѣсколько словъ о каждой изъ упомянутыхъ выше горныхъ породъ, на основаніи личныхъ наблюденій и наблюденій г. Кульгавова.

*Сланцы* — представляютъ собой очень плотную породу роговиковаго типа, темносѣраго, почти чернаго цвѣта, сильно метаморфизованную, почти лишенную сланцеватости и въ контактѣ съ гранитомъ сильно измѣненную. Сланцы эти большей частью разбиты трещинами отдѣльности, изъ которыхъ преобладаютъ трещины съ направленіями: NS, NO 25° и NW 320°, благодаря чему куски сланцевъ имѣютъ часто трехгранную и шестигранную форму. Измѣненіе сланцевъ въ контактѣ съ гранитомъ (а также съ аплитомъ) выражается въ томъ, что они дѣлаются болѣе кристаллическими, пріобрѣтаютъ темнофіолетовый оттѣнокъ, обогащаются, какъ это можно видѣть подъ микроскопомъ, мелкочешуйчатымъ *біотитомъ*, а также *турмалиномъ*, *плавиковымъ шпатомъ* и иногда зеленымъ *актинолитомъ*. Чѣмъ ближе къ контакту, тѣмъ явленія болѣе рѣзко выражены. Далѣе отъ Шерловой Горы на юго-западъ, ближе къ Адунъ-Чилону, сланцы являются болѣе типичными съ явственной сланцеватостью.

*Гранитъ*, слагающій Шерлову Гору, является крупнозернистымъ, желтоватосѣрымъ, порфировиднымъ, бѣднымъ слюдой гранитомъ съ крупными идіоморфными вкрапленниками полевого шпата (преимущественно *альбита*), кварца и незначительнымъ количествомъ біотита. Идіоморфизмъ вкрапленниковъ кварца, а также нѣкоторые другіе признаки, заставляли бы, пожалуй, правильнѣе назвать эту породу порфиромъ, но, во избѣжаніе путаницы съ другими порфировыми породами Шерловой Горы мы называемъ его предварительно «порфировиднымъ гранитомъ». Основная масса состоитъ изъ тѣхъ же минераловъ, что и вкрапленники, съ добавленіемъ зеленоватой, мелкочешуйчатой, подъ микроскопомъ слабо плеохроичной, пневматолити-

ческой слюды. Изъ побочныхъ минераловъ слѣдуетъ упомянуть: *плавиковый шпатъ*, *топазъ*, *цирконъ* и *турмалинъ*. Данныя анализа этого гранита, произведеннаго Г. К. Кульгавовымъ, указываютъ, между прочимъ, 75,32% $SiO_2$, 0,69% $K_2O$ и 6,50% $Na_2O$, что заставляетъ причислить этотъ гранитъ къ типу щелочныхъ гранитовъ.

*Фельзитовый порфиръ*, слагающій вершину къ югу отъ Шерловой Горы, названную нами «Сопкой Высокой» и обнажающійся въ нѣкоторыхъ участкахъ на юго-востокъ отъ Шерловой Горы, представляетъ собой очень мелкозернистую породу свѣтлосѣраго, почти бѣлаго, цвѣта съ немногочисленными порфировидными вкрапленниками полевого шпата (альбита), кварца и слюды. Къ порфировиднымъ вкрапленіямъ надо отнести и фіолетовый *плавиковый шпатъ*, встрѣчающійся въ изобиліи въ этой породѣ. Характерную особенность этой породы служатъ черныя скопленія — «*турмалиновыя солнца*», — иногда сферическія, иногда эллиптическія до 2—3 сант. въ поперечникѣ. Они значительно устойчивѣе, сравнительно съ самой породой, сопротивляются агентамъ вывѣтриванія, благодаря чему на вывѣтрѣвшихся кускахъ породы они выдѣляются въ видѣ шарообразныхъ и эллиптическихъ наростовъ. Типично, что вокругъ каждаго такого «турмалиноваго солнца» наблюдается болѣе свѣтлая, чѣмъ окружающая порода, обезцвѣченная каемка, происходящая благодаря обѣднѣнію породы здѣсь слюдой и турмалиномъ. Основная масса составляетъ фельзитовидный аггрегатъ зеренъ кварца, альбита и слюды, вполнѣ аналогичной слюдѣ гранита Шерловой Горы и содержитъ въ значительномъ количествѣ *плавиковый шпатъ*. Въ этомъ послѣднемъ, какъ можно видѣть подъ микроскопомъ, наблюдаются часто вѣерообразные верстки *турмалина*. По опредѣленіямъ г. Кульгавова, произведшимъ полные анализы гранита, фельзитоваго и кварцеваго порфира, фельзитовый порфиръ содержитъ 74,12% $SiO_2$, количество щелочей выражается: $K_2O$ — 0,43%; $Na_2O$ — 3,65%. Такимъ образомъ, эта порода является эффузивной фаціей того же гранита и имѣетъ много общихъ съ нимъ чертъ, какъ напримѣръ, содержаніе альбита, одинаковость слюды и т. д.

*Кварцевый порфиръ*, слагающій, какъ видно на геологической карточкѣ, плоскую вершину, находящуюся на востокъ отъ Шерловой Горы и названную нами «Сопкой Большой», представляетъ собой нѣсколько разрушенную, свѣтло-коричневую породу съ порфировидными вкрапленниками полевого шпата, обычно сильно каолинизированнаго и кварца. Весьма мелкозернистая основная масса, какъ показываетъ изслѣдованіе подъ микроскопомъ, состоитъ изъ аггрегата зеренъ кварца, полевого шпата и слюды, оди-

наковаго типа со слюдой гранита и фельзитоваго порфира, съ акцессорными минералами: *циркономъ* и *турмалиномъ*. Характерно отсутствіе плавиковаго шпата. Весьма часто наблюдается отчетливая флюидальная структура. По даннымъ химическаго анализа г. Кульгавова, порода эта содержитъ 76,91% $SiO_2$, а содержаніе щелочей выражается цифрами $K_2O$ — 0,45%, а $Na_2O$ — 2,71%, что подобно предыдущимъ породамъ, заставляетъ и этотъ кварцевый порфиръ отнести къ типу щелочныхъ породъ.

Интересно возрастное *взаимоотношеніе* указанныхъ выше породъ. Какъ видно на геологической карточкѣ, восточный и юго-восточный склоны сопки Большой сложены изъ *розсыпи* кварцеваго порфира, фельзитоваго порфира и эруптивной брекчіи (въ легендѣ № 5). Коренныхъ выходовъ, несмотря на шурфованіе (шурфы не превышали 1 саж. глубиной) достигать, обычно, намъ здѣсь не удавалось. Куски кварцеваго порфира, встрѣчающіеся въ изобиліи въ этой розсыпи, содержатъ въ себѣ *захваты* описаннаго выше свѣтлаго *фельзитоваго порфира*, а также *захваты* чернаго *сланца* и весь этотъ комплексъ и образуетъ *эруптивную брекчію*, принимающую существенное участіе въ розсыпи и сопки Большой. Указанные «захваты» и эруптивная брекчія свидѣтельствуютъ съ одной стороны о томъ, что изверженіе кварцеваго порфира происходило послѣ образованія сланца и послѣ изліянія фельзитоваго порфира, а съ другой о томъ, что это изверженіе происходило, повидимому, близъ контакта фельзитоваго порфира и сланца и происходило довольно бурно, такъ какъ вызвало раздробленіе фельзитоваго порфира и цементирующаго его вещества кварцеваго порфира. Слѣдуетъ еще отмѣтить, что послѣдней стадіей образованія эруптивной брекчіи явилось поднятіе *кварцево-турмалиновой массы*, такъ какъ среди брекчій есть типъ такой, гдѣ веществомъ цементирующимъ обломки свѣтлаго фельзитоваго порфира и темнаго сланца является не вещество коричневатаго кварцеваго порфира, а вещество кварцево-турмалиновой массы.

*Аплитъ*, встрѣчающійся, какъ это видно на картѣ, въ видѣ отдѣльныхъ островковъ и жилъ, среди сланцевъ, представляетъ собой крупнозернистую, розовато-сѣрую породу, состоящую изъ полевого шпата (преимущественно альбита) и кварца. Подъ микроскопомъ характерно присутствіе *эпидота*, вѣроятно, какъ результатъ разрушенія полевого шпата. Въ этомъ аплитѣ, по трещинамъ, часто наблюдается выдѣленіе мелкихъ кристалликовъ и плотныхъ скопленій чернаго *турмалина*, *топаза*, *плавиковаго шпата* и иногда *оловяннаго камня*, о которомъ будетъ сказано ниже.

Что касается *минераловъ* Шерловой Горы, то, какъ уже мной было отмѣчено въ цитированныхъ моихъ статьяхъ — эти минералы: *вольфрамитъ*,

*аквамаринъ, топазъ, плавиковый шпатъ, мышьяковый колчеданъ* находятся или въ крупнокристаллическомъ жильномъ кварцѣ или въ «*кварцеватой породѣ*» — сильно ноздреватой, коричневатаго цвѣта, болѣе темной по сравненію съ окружающимъ гранитомъ. Эта «кварцеватая порода», состоящая изъ преобладающаго кварца двухъ генерацій — порфировиднаго, совсѣмъ такого же, какъ въ окружающемъ гранитѣ и — мелкозернистаго, заключающагося въ основной массѣ, имѣетъ еще значительное количество пневматолитической зеленовато-сѣрой, слегка плеохроичной *слюды*. Полевые шпаты являются почти сплошь псевдоморфизованными въ смѣсь мелкозернистаго кварца и этой пневматолитической слюдки. Каверны, образующіяся отъ выкрашиванія этихъ новообразованныхъ минераловъ, имѣютъ форму кристалловъ полевого шпата, совершенно аналогичную формѣ кристалловъ полевого шпата (преимущественно альбита) въ сосѣднемъ гранитѣ. Мѣстами можно наблюдать тѣснѣйшій переходъ этой кварцеватой породы въ сосѣдній гранитъ: она теряетъ свою пористость, обогащается порфировиднымъ полевымъ шпатомъ, и пріобрѣтаетъ нѣкоторое количество біотита и постепенно становится настоящимъ порфировиднымъ гранитомъ. Характерно, что подъ микроскопомъ въ этой породѣ былъ констатированъ первичный *кальцитъ*.

Въ виду указанныхъ признаковъ эту «кварцеватую породу» можно считать типичнымъ «*грейзеномъ*», являющимся результатомъ главнымъ образомъ пневматолитическаго измѣненія сосѣдняго гранита, подъ вліяніемъ поднимавшагося по трещинахъ гранита расплава, генетически связаннаго съ магмой самого гранита и богатаго такими минерализаторами, какъ W, F, B, Be, As и др. и давшаго начало образованію встрѣчающихся на Шерловой Горѣ въ изобиліи «пневматолитическихъ» минераловъ, какъ *топазъ, аквамаринъ, вольфрамитъ, мышьяковый колчеданъ, турмалинъ* и др.

Что касается формы залеганія этого грейзена, то она въ высшей степени неправильная — мѣстами, какъ напр. въ «Кусанинской» или «Милліонной» ямѣ (см. на картѣ пунктъ, означенный № 16), она является зальбандомъ жилы, состоящей изъ крупнокристаллическаго, нѣсколько дымчатаго кварца, причемъ толщина зальбандовъ въ общемъ достигаетъ до 1—1½ метр. и иногда въ нѣсколько разъ превышаетъ мощность самой кварцевой жилы; въ другихъ мѣстахъ, въ особенности при разсмотрѣніи Шерловой Горы съ поверхности, а не въ выработкахъ, среди грейзена, образующаго неправильныя скопленія, иногда вытянутаго въ видѣ зоны въ 1—1½ метр. мощности по одному направленію не удается подмѣтить внутри его «жилы» кварца. Возможно, что не вездѣ этотъ грейзенъ слѣдуетъ разсматривать, какъ зальбандовую зону кварцевыхъ жилъ, а какъ результатъ

своего рода «автопневматолиза» гранитной магмы, дифференцировавшейся на глубинѣ и давшей начало массиву Шерловой Горы съ ея разнообразными минералами. Конечно, окончательный выводъ можетъ быть сдѣланъ только послѣ детальнаго изученія всего собраннаго нами матеріала.

Чтобы указать на тѣсную близость минералогическаго состава гранита Шерловой Горы съ одной стороны и жильнаго грейзеноваго матеріала съ другой, приведу здѣсь таблицу, установленную на основаніи наблюденій г. Кульгавова.

| *Минералы гранита.* | *Минералы жильнаго и грейзеноваго матеріала.* |
| --- | --- |
| Аквамаринъ | Аквамаринъ |
| Топазъ | Топазъ |
| Плавиковый шпатъ | Плавиковый шпатъ |
| Зеленая (пневматолитическая) слюда | Зеленая (пневматолитическая) слюда |
| Турмалинъ | Турмалинъ |
| | Кальцитъ |
| Цирконъ | Цирконъ |
| Кварцъ | Кварцъ |
| | Молибденовый блескъ |
| Полевой шпатъ | |
| | Мышьяковый колчеданъ |
| Біотитъ | |
| | Цинковая обманка |
| | Вольфрамитъ |
| | Мѣдный колчеданъ. |

Въ нижней части лѣвой половины таблицы помѣщены существенные породообразующіе минералы гранита: кварцъ, полевой шпатъ и біотитъ, остальные же являются побочными.

Изъ разсмотрѣнія этой таблицы, которая, конечно, не исчерпываетъ всѣхъ минераловъ Шерловой Горы, можно придти къ убѣжденію, что жильный и грейзеновый матеріалъ тѣснѣйшимъ образомъ генетически связанъ съ окружающимъ гранитомъ, и та и другая группа породъ, т. е. жильный и грейзеновый матеріалъ съ одной стороны и гранитный съ другой, являются продуктами расщепленія одной и той же магмы, причемъ въ жильномъ и зальбандовомъ матеріалѣ скопились главнымъ образомъ пневматолитическіе минералы.

На Шерловой Горѣ до настоящаго времени, помимо породообразующихъ, нами констатированы слѣдующіе минералы: *топазъ*, *бериллъ*, *аквамаринъ*, *вольфрамитъ*, *мышьяковый колчеданъ*, *висмутовый блескъ*, *молибденовый блескъ*, *плавиковый шпатъ*, *турмалинъ*, *пиритъ*, *цинковая обманка*, *мѣдный колчеданъ*, *пневматолитическая слюда*, *оловянный камень*, *урановая слюдка*, *халцедонъ* и изъ вторичныхъ минераловъ — *малахитъ*, *скородитъ*, *вольфрамовая*, *висмутовая* и *молибденовая охра*.

Упомяну здѣсь въ нѣсколькихъ словахъ о мѣстахъ и характерѣ нахожденія главнѣйшихъ изъ перечисленныхъ минераловъ.

*Топазъ* — распространенъ по всей Шерловой Горѣ и образуетъ иногда жилки (въ нѣсколько сант. мощностью), состоящіе изъ мелкихъ кристалликовъ такъ называемыхъ «топазовой породы» въ грейзенѣ. Какъ мной было уже отмѣчено раньше[1] при разработкѣ нами въ 1915 году одной изъ ямъ (№ 5[2], см. карточку рис. 2) на южномъ склонѣ Шерловой Горы добыта сидѣвшая на трещинѣ грейзена крупная друза съ кристаллами топаза до 1 вершка и крупными кубооктаэдрическими кристаллами флуорита, хранящаяся въ Минералогическомъ Отдѣленіи Геологическаго Музея Академіи Наукъ. Изъ этой копи добыто нами нѣсколько десятковъ крупныхъ (до 1 вершка), хотя мало прозрачныхъ кристалловъ топаза. Наиболѣе хорошіе, хотя мелкіе (менѣе 1 сант.) кристаллики топаза съ гранями: {110}, {120}, {130}, {230}, {101}, {021}, {011}, {001}, {111}, {112}, {113}, {123}, подвергающіеся въ настоящее время кристаллографическому изученію слушательницей Новочеркасскихъ Высшихъ Женскихъ Курсовъ А. М. Макаровой, заключены обычно въ желтоватую глинистую массу, являющуюся, весьма вѣроятно, продуктомъ разрушенія вещества близкаго къ «каменному мозгу».

*Аквамаринъ*, являющійся до сихъ поръ главнымъ объектомъ кустарной добычи на Шерловой Горѣ, преимущественно въ жильномъ матеріалѣ, какъ напримѣръ въ Кусанинской (Милліонной) ямѣ, гдѣ онъ, помимо «гнѣздъ», встрѣчается иногда тѣсно сростающимся въ видѣ длинныхъ (до 3—4 дюйм.) кристалловъ съ кристаллами нѣсколько дымчатаго жильнаго кварца. Въ развѣдкахъ Н. Ѳ. Поднебесныхъ, въ верховьяхъ пади, спускающейся съ юго-западной части Шерловой Горы (яма № 15) — скопленія аквамарина, вростающія въ зеленоватую, нѣсколько землистую породу, обычно сопровождающую мышьяковый колчеданъ (проба съ паяльной трубкой даетъ въ

[1] См. «Геологическій Вѣстникъ», 1916, т. II, № 3, стр. 126.

[2] Нумерація копей отвѣчаетъ нумераціи на составленномъ моимъ сотрудникомъ студентомъ Л. Д. Варданянцемъ планѣ расположенія копей на Шерловой Горѣ

ней реакцію на As) до 1 пуда вѣсомъ, состоятъ изъ кристалловъ до 5—7 дюйм. длиной и образуютъ «гнѣзда» въ грейзеновой породѣ[1].

Измѣренныя мною на 5 кристаллахъ на рефрактометрѣ Abbe-Puffrich'а и на 5 призмахъ, при помощи наименьшаго отклоненія коэффиціенты преломленія аквамарина изъ Кусанинской ямы дали слѣдующія цифры для Na—свѣта:

| | *Кристаллы:* | | | | *Призмы:* | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| № | ε | ω | ω—ε | № | ε | ω | ω—ε |
| 1 | 1,5684 | 1,5738 | | I | 1,5688 | 1,5739 | |
| 2 | 1,5681 | 1,5738 | | II | 1,5670 | 1,5720 | |
| 3 | 1,5684 | 1,5732 | | III | 1,5686 | 1,5746 | |
| 4 | 1,5684 | 1,5738 | | IV | 1,5674 | 1,5720 | |
| 5 | — | 1,5735 | | V | 1,5686 | 1,5734 | |
| Среднее | 1,5683 | 1,5736 | 0,0053 | | 1,5681 | 1,5732 | 0,0051 |

Среднее изъ всѣхъ измѣреній, полученныхъ обоими методами:

$$\omega = 1,5734 \qquad \varepsilon = 1,5682$$

Двойное преломленіе $\omega - \varepsilon = 0,0052$.

Кристаллы аквамарина, какъ мной установлено измѣреніемъ на теодолитномъ гоніометрѣ Гольдшмидта, обычно несутъ слѣдующія формы: $\{0001\}$, $\{10\bar{1}1\}$ и $\{11\bar{2}1\}$; рѣже встрѣчаются формы, по угловымъ величинамъ подходящія къ гранямъ $\{40\bar{4}1\}$ и $\{21\bar{3}1\}$.

*Бериллъ* — желтоватаго цвѣта, сильно разрушенный, попадается при тѣхъ же условіяхъ, что и аквамаринъ, въ нѣсколькихъ выработкахъ, въ верхней части отрога, спускающагося отъ выработки «Золотой Мысъ» (№ 6) на юго-восточномъ склонѣ Шерловой Горы. *Вольфрамитъ*, въ отвалахъ попадающійся довольно часто, иногда въ кристаллахъ до 1 вершка, нѣсколько сплюснутыхъ по $\{100\}$, иногда съ конечными плоскостями. Въ ямѣ «Золотой Мысъ» (№ 6) вольфрамитъ образуетъ небольшія, около $1/4$ — $1/2$ арш. въ поперечникѣ гнѣзда и, между прочимъ, иногда, въ видѣ довольно хорошо образованныхъ мелкихъ кристалликовъ наростаетъ на крупные кристаллы аквамарина.

Лѣтомъ 1916 года конторой Великихъ Князей Бориса и Кирилла

---

[1] Болѣе подробное описаніе залеганія драгоцѣнныхъ камней на Шерловой Горѣ будетъ мной опубликовано вмѣстѣ съ описаніями 16 копей, для которыхъ нами составлены планы и геологическіе разрѣзы.

Владимировичей была предпринята промывка отваловъ юго-восточнаго (Кусанинскаго) отрога Шерловой Горы и добыто около 500 пуд. вольфрамита.

По любезному сообщенію управляющаго конторой, А. А. Боярскаго анализъ вольфрамита съ Шерловой Горы, произведенный въ лабораторіи Пермскихъ Пушечныхъ Заводовъ для выясненія содержанія $WO_3$, далъ слѣдующія цифры:

| | |
|---|---|
| $WO_3$ . . . . . . . . . . . . . . | 73,28% |
| $Mn_2O_3$ . . . . . . . . . . . . . | 3,41 |
| S . . . . . . . . . . . . . . . . . | слѣды. |

*Мышьяковый колчеданъ* — въ видѣ довольно мощныхъ (до ½ арш.) гнѣздъ встрѣчается въ ямѣ «Золотой Мысъ» и другихъ выработкахъ въ грейзеновой породѣ. Здѣсь въ него врастаютъ крупные (до 2—3 дюйм.) кристаллы голубого, но совсѣмъ мутнаго аквамарина. Пробы съ паяльной трубкой этого мышьяковаго колчедана даютъ слабую, но замѣтную реакцію на Bi. Произведенныя К. А. Непадкевичемъ испытанія этого арсенопирита дали въ немъ содержаніе Bi — 0,33% и Cu — 0,095%[1].

*Висмутовый блескъ* въ видѣ шестоватыхъ аггрегатовъ, покрытыхъ обычно желтой *висмутовой охрой*, изрѣдка попадается вмѣстѣ съ мышьяковымъ колчеданомъ.

*Молибденовый блескъ* часто встрѣчается въ видѣ мелкихъ пластинокъ вкрапленнымъ въ грейзеновую породу, но въ значительныхъ количествахъ, въ пластинкахъ до 2—3 сант. въ поперечникѣ, окруженныхъ желтой *молибденовой охрой*, былъ встрѣченъ нами въ кварцевой жилѣ (около ½ арш. мощностью) въ развѣдкѣ Н. Ѳ. Поднебесныхъ (яма № 15), въ верховьяхъ пади, спускающейся съ юго-западнаго склона Шерловой Горы.

*Плавиковый шпатъ* является однимъ изъ наиболѣе распространенныхъ минераловъ Шерловой Горы. Онъ встрѣчается въ разныхъ цвѣтахъ: безцвѣтный, зеленоватый, розоватый, фіолетовый (напр. въ видѣ вкрапленниковъ въ фельзитовомъ порфирѣ) и является продуктомъ нѣсколькихъ генерацій. Часто онъ встрѣчается хорошо кристаллизованнымъ, обычно въ видѣ кубооктаэдровъ зеленоватаго цвѣта, въ пустотахъ и полостяхъ, а также по трещинамъ грейзеновой породы, вмѣстѣ съ топазомъ и другими минералами, иногда въ видѣ кристалловъ до 1 сант. и болѣе и является здѣсь какъ бы первичнымъ минераломъ; вторая же генерація принадлежитъ мелкоче-

---

[1] Присланные технической конторой инженера М. С. Снисаренко, которой передано право добычи вольфрамита на Шерловой Горѣ, 20 пуд. «висмутовой руды» изъ выработки «Золотой мысъ» на Шерловой Горѣ оказались мышьяковымъ колчеданомъ.

шуйчатому, темнофіолетовому почковидному флуориту, обростающему часто въ видѣ корки, состоящей изъ отдѣльныхъ мелкихъ (въ нѣсколько mm.) сферъ, имѣющихъ скорлуповатую структуру — кристаллы аквамарина, вольфрамита и др. минераловъ и являющихся, слѣдовательно, по возрасту, образованіемъ болѣе позднимъ по отношенію къ этимъ минераламъ. Примѣромъ такой вторичной генераціи флуорита можетъ служить громадная глыба (болѣе 1 пуда вѣсомъ) черной *псевдоморфозы* желѣзистаго вещества по карбонату (?)[1], добытая ювелиромъ Зубрицкимъ изъ жильнаго матеріала Кусанинской ямы и доставленная мной въ Минералогическое Отдѣленіе Геологическаго Музея Академіи Наукъ, на которой, кромѣ этой псевдоморфозы имѣются кристаллы аквамарина, обросшіе такимъ флуоритомъ.

*Турмалинъ* черпаго цвѣта, помимо вышеупомянутаго нахожденія въ горныхъ породахъ Шерловой Горы и ея окрестностей (напримѣръ въ видѣ «турмалиновыхъ солнцъ» въ фельзитовомъ порфирѣ Сопки Высокой или въ эруптивной брекчіи съ кварцево-турмалиновымъ цементомъ на сопкѣ Большой) встрѣчается иногда въ жильномъ матеріалѣ, а чаще въ грейзенѣ (напр. въ ямахъ № 11 и 12) въ верхней части южнаго склона Шерловой Горы, причемъ въ грейзенѣ онъ иногда образуетъ псевдоморфозы по полевому шпату.

*Цинковая обманка, являющаяся новинкой для Шерловой Горы*, констатирована нами въ 1916 году въ видѣ весьма мелкихъ (не болѣе 1—2 mm.). хорошо образованныхъ кристалликовъ металлически-чернаго цвѣта, просвѣчивающихъ въ краяхъ и подъ микроскопомъ желтовато-краснымъ цвѣтомъ, съ додекаэдрической спайностью и образующихъ обычно двойники по $\{111\}$. Эти кристаллики вростаютъ въ каверны грейзеновой породы, образовавшихся отъ выщелачиванія полевого шпата и иногда образуютъ *псевдоморфозы по полевому шпату*. Такимъ образомъ по генезису эта цинковая обманка должна быть ниже отнесена къ пневматолитической стадіи образованія минераловъ на Шерловой Горѣ. Образцы цинковой обманки находились нами преимущественно въ кавернахъ и полостяхъ грейзеновой породы ямы № 5 (см. карточка рис. 2), которая нами разрабатывалась для добычи топазовъ.

*Пиритъ* — въ сравнительно небольшомъ количествѣ былъ констатированъ въ грейзеновой породѣ.

*Мѣдный колчеданъ* — тамъ же, въ довольно значительномъ количествѣ, въ особенности въ ямѣ «Золотой Мысъ» (№ 6).

---

[1] За то, что эта пластинчатая по базису съ ромбоэдрическими плоскостями псевдоморфоза, недѣлимыя которой достигаютъ до 10 сант. въ поперечникѣ, принадлежитъ псевдоморфозѣ *по карбонату ряда кальцита* говорятъ, между прочимъ, углы, измѣренные прикладнымъ гоніаметромъ: $OR : R = 43°45'$ и $R : R' = 74°40'$.

*Оловянный камень является для Шерловой Горы минераломъ новымъ* и былъ открытъ нами въ 1915 году[1] — въ видѣ небольшихъ черныхъ, плохо образованныхъ кристалликовъ въ апофизѣ гранитнаго матеріала, внѣдряющейся въ роговиковоподобный сланецъ — на хребтѣ, спускающемся отъ Шерловой Горы къ заводской пади, въ которомъ былъ расположенъ динамитный погребъ при развѣдкахъ Н. Ѳ. Поднебесныхъ. Въ слѣдующемъ 1916 году оловянный камень былъ найденъ нами еще въ одномъ мѣстѣ, именно — по трещинамъ аплита на перевалѣ близъ Хада-Булакской дороги, въ выходѣ аплита, находящемся въ развилинѣ между двумя падями, составляющими вершины балки, впадающей въ падь Заводскую и идущей параллельно дорогѣ отъ Конскаго Завода на ст. Хада-Булакъ. Мѣстонахожденіе этихъ находокъ указано на прилагаемой карточкѣ, рис. 2. Оловянный камень образуетъ по трещинамъ аплита мелкіе, въ нѣсколько mm., кристаллики буро-коричневаго, почти чернаго цвѣта, съ характерными двойниками по $\{101\}$ и просвѣчивающіе въ краяхъ красновато-коричневымъ цвѣтомъ. Проба путемъ сплавленія съ KCN, произведенная по моей просьбѣ К. А. Ненадкевичемъ дала явственный королекъ Sn. Подъ микроскопомъ этотъ минералъ, такъ-же какъ и $SnO_2$, найденный въ другомъ мѣстѣ, близъ развѣдки Н. Ѳ. Поднебесныхъ, показываетъ всѣ свойства касситерита: сильное свѣтопреломленіе, весьма высокое двойное преломленіе и явственную зонарную структуру. На препаратѣ, сдѣланномъ изъ аплита съ содержаніемъ $SnO_2$, можно видѣть нѣсколько зонъ пневматолитическихъ минераловъ, располагавшихся по трещинѣ аплита: зону чернаго (подъ микроскопомъ темно-синяго, съ плеохроизмомъ отъ темно-синяго до свѣтло-желтаго) *турмалина*, далѣе зону безцвѣтнаго *флуорита* и скопленія въ этой зонѣ зеренъ *топаза*, среди которыхъ заключены зерна *оловяннаго камня;* отдѣльныя зерна касситерита попадаются и въ турмалиновой зонѣ.

Находка на Шерловой Горѣ *оловяннаго камня* имѣетъ, какъ мнѣ кажется, большое значеніе, такъ какъ сближаетъ парагенезисъ этого мѣсторожденія съ парагенезисомъ саксонско-богемскихъ и другихъ мѣсторожденій *касситерита* и *вольфрамита.*

Изъ новыхъ находокъ слѣдуетъ еще упомянуть о *зеленомъ урановомъ минералѣ*, — торбернитѣ, найденномъ проф. П. П. Пилипенко, посѣтившимъ Шерлову Гору лѣтомъ 1916 года. Въ имѣющемся у меня матеріалѣ этотъ минералъ, близкій къ *торберниту* образуетъ небольшія (въ 1—2 mm.) пластинки ярко-зеленаго цвѣта на грейзеновой породѣ и былъ нами нахо-

---

[1] См. «Геологическій Вѣстникъ» 1916 г., т. II, № 3, стр. 126.

димъ преимущественно въ отвалахъ ямы № 17, расположенной рядомъ съ выработкой № 5 (см. рис. 2).

Наконецъ, въ матеріалѣ съ Шерловой Горы, полученнымъ послѣ промывки вольфрамита и переданныхъ горнымъ инженеромъ С. Д. Кузнецовымъ К. А. Ненадкевичу, этимъ послѣднимъ былъ открытъ *самородный висмутъ*, а также новый темно-сѣрый плотный *карбонатъ висмута* состава $2\ Bi_2O_2 \cdot CO_2 \cdot H_2O$; названный К. А. Ненадкевичемъ — *базобисмутитомъ*[1].

Рис. 2.

При раствореніи значительнаго количества этого карбоната въ HCl, имъ были въ немъ найдены вростки мелкихъ кристалликовъ *топаза*, прекрасныхъ кристалловъ *монацита* и *вольфрамита*. Въ немъ же констатировано самородное *золото*.

Въ матеріалѣ, имѣющемся у меня отъ С. Д. Кузнецова и представляющемъ собой смѣсь указаннаго карбоната висмута съ мышьяковымъ колчеданомъ имѣются также незначительные (до 1—2 сант. въ поперечникѣ) куски *самороднаго висмута* въ свѣжемъ изломѣ оловянно-бѣлаго цвѣта, съ характерной ромбоэдрической спайностью и обыкновенно покрытые оболочкой плотнаго висмутоваго карбоната.

Насколько нахожденіе Bi на Шерловой Горѣ можетъ имѣть практическое значеніе покажутъ дальнѣйшія изслѣдованія.

Въ высшей степени интересный и своеобразный *парагенезисъ* минераловъ Шерловой Горы, которая, помимо интереса, какъ мѣсторожденія цвѣтныхъ камней и вольфрамита, представляетъ большой интересъ и въ петрографическомъ отношеніи, даетъ возможность думать, что дальнѣйшая обработка имѣющагося у меня весьма большого, собраннаго за 3 года, матеріала

[1] См. К. А. Ненадкевичъ, Висмутовые минералы Забайкалья, ИАН. 1917, стр. 447 слл. и А. Н. 1917.

откроетъ въ будущемъ еще много новаго въ научномъ, а быть можетъ, и въ практическомъ отношенiи.

---

Что касается *практическихъ выводовъ* о Шерловой Горѣ, какъ мѣсторожденiи цвѣтныхъ камней и вольфрамита, принадлежащихъ, какъ уже мной отмѣчалось при первомъ моемъ посѣщенiи Забайкалья въ 1914 году (см. мой «Предварительный отчетъ») и какъ теперь все болѣе и болѣе выясняется, къ одному парагенезису, то можно сказать, что какъ *цвѣтные камни* (аквамаринъ и топазъ), такъ и *вольфрамитъ прiурочены* на Шерловой Горѣ исключительно *къ гранитному массиву съ его грейзеновыми фацiями* и, какъ правило, отсутствуютъ въ другихъ позднѣе образовавшихся породахъ, какъ въ фельзитовомъ и кварцевомъ порфирѣ, и потому выполненное нами точное выясненiе границъ распространенiя гранитнаго массива, путемъ составленiя приложенной здѣсь геологической карточки Шерловой Горы, опубликованiе которой и составляетъ главную цѣль настоящей статьи, имѣетъ извѣстное значенiе и для дальнѣйшихъ развѣдочныхъ работъ по добычѣ цвѣтныхъ камней и вольфрамита.

Январь 1917 г.
г. Новочеркасскъ:
Политехническiй Институтъ,
Минералогическiй Кабинетъ.

Извѣстія Академіи Наукъ. 1917.
(Bulletin de l'Académie des Sciences).

# Application of the method of W. Ritz to a system of differential equations.

By Nikolas Kryloff (Krylov).

Professor at the Mining Institute, Petrograd.

(Communicated by **A. N. Kriloff (Krylov)**, Member of the Academy, February 1/14. 1917).

## I.

**§ 1.** Some years ago was published a remarkable memoir[1] of the late W. Ritz, in which this regretted author developed a new method of solving problems of mathematical physics, requiring the integration of differential equations with given boundary conditions.

This method, having much in common with approximate methods previously used by Lord Rayleigh, consists, as is well known, in formulating the proposed problem as the condition, which must be satisfied in order to «minimize» or render stationary, under due restrictions, an integral.

Having choosen a suitable set of normal functions in a series of which the dependent variable is to be expanded, we assume that the dependent variable is expressed approximately by a *terminated* series of such functions fitted with arbitrary coefficients; the substitution of this series in the integral, allows to obtain its expression as a rational integral function, frequently a homogeneous quadratic form, of the coefficients of the terminated series.

The conditions of minimizing the integral give then a system of ordinary linear equations, certainly resolvable as to the unknown coefficients, when the quadratic form is, for example, a definitely positive one. The approximate expressions, which are thus obtained for the dependent variable, do not

[1] Crelle Journal. Band. 135. Heft 1.

evidently, in general, satisfy the given differential equation, and the theoretical difficulty of W. Ritz's method consists precisely in proving, that by the passage to the limit, i. e. by increasing indefinitely the number of coefficients, we obtain the required solution.

This method was applied to different problems cocerning the solution of differential equations, with certain boundary conditions, which must also be verified by the normal set of functions, used for the representation of the dependent variable.

A great number of papers mostly from the point of view of applications, has already been published and on behalf of the advantages[1] presented by W. Ritz's method for to the numerical calculations of the required solution, it seems to us not without a certain interest to expose here some considerations about the application of W. Ritz's ideas to the solution of certain systems of differential equations, i. e. to a problem, intimately connected, as will be pointed afterwards, with the problem of the motion ot mechanical systems, possessing a finite degree of freedom.

We begin by the consideration of the system of equations, which was treated in his thesis[2] by an american scientist Max Mason from the point of view of Fredholm's functional equations some years ago:

$$(1)\qquad \begin{cases} \dfrac{d^2 y}{dx^2} + \lambda\,(A_{11}y + A_{12}z) = f_1 \\[2ex] \dfrac{d^2 z}{dx^2} + \lambda\,(A_{21}y + A_{22}z) = f_2, \end{cases}$$

where the following boundary conditions must be satisfied:

$$(2)\qquad y(a) = 0;\quad y(b) = 0;\quad z(a) = 0;\quad z(b) = 0.$$

Multiplying respectively the two equations (1) by $\delta y\,dx$ and $\delta z\,dx$, adding and integrating from $a$ to $b$, we obtain an integral, which evidently must be equal to zero; the purpose of this first paragraph is to show, that this integral can be reduced to the exact variation of another integral, and our problem leads us to the investigation about the maximum (minimum) of this last one.

---

[1] Accordingly to the attestation of different scientists, who applied it really to numerical calculations.

[2] Max Mason. Randwertaufgaben bei gewöhnlichen Differentialgleichungen. Göttingen 1903.

The members of the first equation (1) give immediately:

$$\int_a^b \frac{d^2 y}{dx^2}\, dx\, \delta y = \left| \delta y \frac{dy}{dx} \right|_a^b - \int_a^b \frac{dy}{dx} \cdot \frac{d\,\delta y}{dx}\, dx;$$

$$\lambda \int_a^b A_{11}\, y\, \delta y\, dx = \lambda\, \delta \int_a^b \frac{A_{11}}{2} y^2\, dx;$$

$$\lambda \int_a^b A_{12}\, z\, \delta y\, dx = \lambda\, \delta \int_a^b A_{12}\, zy\, dx - \lambda \int_a^b A_{12}\, y\, \delta z\, dx;$$

$$\int_a^b f_1\, \delta y\, dx = \delta \int_a^b f_1\, y\, dx;$$

the same transformations can be used for the second equation of the system (1) and on account of the prescribed condition [1].

$$A_{12} = A_{21},$$

we obtain the required integral in the following form:

$$(3) \qquad I = \int_a^b \left\{ \frac{1}{2}\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 + \frac{1}{2}\left(\frac{dz}{dz}\right)^2 - \lambda \left[ \frac{A_{11}}{2} y^2 + A_{12}\, zy + \frac{A_{22}}{2} z^2 \right] + f_1 y + f_2 z \right\} dx.$$

**§ 2.** In order to find the function, which «minimizes» this integral, we will use a method analogical to that of W. Ritz; let

$$(4) \qquad \psi_1,\ \psi_2,\ \psi_3, \ldots\ \psi_n \ldots$$

be an unlimited series of real functions, satisfying the above mentioned boundary conditions and

$$a_1,\ a_2, \ldots\ a_m \ldots;\quad b_1,\ b_2, \ldots\ b_m:$$

numbers, which are to be determined by the conditions of the problem.

---

[1] i. e. the condition, corresponding to the «self-adjointness» of the system (1); this condition was also used in M. Mason's paper (p. 66).

Putting

$$y_m = \sum_1^m a_i \psi_i; \quad z_m = \sum_1^m b_i \psi_i;$$

and

$$(5)\quad I_m = \int_a^b \left\{ \frac{1}{2}\left(\frac{dy_m}{dx}\right)^2 + \frac{1}{2}\left(\frac{dz_m}{dx}\right)^2 - \lambda\left[\frac{A_{11}}{2} y_m^2 + A_{12} y_m z_m + \frac{A_{22}}{2} z_m^2\right] + f_1 y_m + f_2 z_m \right\} dx$$

we will try to determine the parametres $a_i$, $b_i$ in such a manner, that the integral $I_m$ should receive its minimal value.

$I_m$ being a function of the second degree of the parametres $a_i$, $b_i$ which does not depend of $x$ and $y$, the problem reduces itself solely to the solution of the following system of $2m$ equations:

$$(6)\quad \begin{cases} \dfrac{dI_m}{da_n} = \displaystyle\int_a^b \left\{ \frac{dy_m}{dx}\frac{d\psi_n}{dx} - \lambda\left[A_{11} y_m \psi_n + A_{12} z_m \psi_n\right] + f_1 \psi_n \right\} dx = 0; \\ \dfrac{dI_m}{db_n} = \displaystyle\int_a^b \left\{ \frac{dz_m}{dx}\frac{d\psi_n}{dx} - \lambda\left[A_{22} z_m \psi_n + A_{12} y_m \psi_n\right] + f_2 \psi_n \right\} dx = 0; \end{cases}$$

or otherwise:

$$(7)\quad \begin{cases} \sum_{j=1}^m a_j \alpha_{jn} + \sum_{j=1}^m b_j \beta_{j,n} = \gamma_{1,n}; \\ \sum_{j=1}^m b_j \alpha'_{j,n} + \sum_{j=1}^m a_j \beta'_{j,n} = \gamma_{2,n}; \end{cases}$$

where we put

$$\alpha_{j,i} = \int_a^b \left[\frac{d\psi_j}{dx}\cdot\frac{d\psi_i}{dx} - \lambda A_{11} \psi_j \psi_i\right] dx;$$

$$\alpha'_{j,i} = \int_a^b \left[\frac{d\psi_j}{dx}\cdot\frac{d\psi_i}{dx} - \lambda A_{22} \psi_j \psi_i\right] dx;$$

$$\beta_{j,i} = -\int_a^b \lambda A_{12} \psi_j \cdot \psi_i \, dx = \beta'_{j,i};$$

$$\gamma_{1,n} = -\int_a^b f_1 \psi_n \, dx;$$

$$\gamma_{2,n} = -\int_a^b f_2 \psi_n \, dx.$$

The system of equations (7) admits a system of solutions not being identically equal to zero, if the determinant of the coefficients $\alpha_{j,i}\ \beta_{j,i}\ \alpha'_{j,i}$ is different from zero.

In the case, precisely, of free oscillations, the roots in $\lambda$ of that determinant give the periods of these oscillations; the purpose of our investigations concerns the problem of forced oscillations, we suppose no resonance, our determinant will therefore be always different from zero.

**§ 3.** Before going further, we will give to the system (6) another form, which will be used afterwards. Let

$$A_1, A_2 \ldots A_m; \quad B_1, B_2 \ldots B_m$$

be arbitrary numbers; then putting:

$$\eta_m = A_1\psi_1 + A_2\psi_2 + \ldots A_m\psi_m;$$

$$\zeta_m = B_1\psi_1 + B_2\psi_2 + \ldots B_m\psi_m;$$

and multiplying each of the equations (6) respectively by the quantities $A_i$ and $B_i$, we will resume, after addition the system (6) in the two following equations:

$$(8) \quad \begin{cases} \displaystyle\int_a^b \left\{ \frac{dy_m}{dx} \cdot \frac{d\eta_m}{dx} - \lambda \left[ A_{11}\, y_m \eta_m + A_{12}\, z_m \eta_m \right] + f_1 \eta_m \right\} dx = 0; \\ \displaystyle\int_a^b \left\{ \frac{dz_m}{dx} \cdot \frac{d\zeta_m}{dx} - \lambda \left[ A_{22}\, z_m \zeta_m + A_{12}\, y_m \zeta_m \right] + f_2 \zeta_m \right\} dx = 0. \end{cases}$$

The particular choice of the arbitrary coefficients $A_i$, $B_i$, permits us to put:

$$\eta_m = y_m; \quad \zeta_m = z_m;$$

and therefore the system (8) can be represented, as follows:

$$(9) \quad \begin{cases} \int_a^b \left\{ \left( \frac{dy_m}{dx} \right)^2 - \lambda \left[ A_{11} y_m^2 + A_{12} z_m y_m \right] + f_1 y_m \right\} dx = 0; \\ \int_a^b \left\{ \left( \frac{dz_m}{dx} \right)^2 - \lambda \left[ A_{22} z_m^2 + A_{12} z_m y_m \right] + f_2 z_m \right\} dx = 0; \end{cases}$$

these two equations give us at once, as values of

$$\int_a^b f_1 y_m \, dx \quad \text{and} \quad \int_a^b f_2 z_m \, dx,$$

the two integrals, the elements of which are the quadratic forms of $y_m$, $z_m$ and their first derivatives.

Introducing these values in the integral $I_m$, which must be «minimized», we will obtain the new, already minimized integral $I_m^0$, in which the function under the sign of integration, will be a quadratic form of $y_m$, $z_m$ and their first derivatives:

$$(10) \quad I_m^0 = \int_a^b \left\{ -\frac{1}{2} \left( \frac{dy_m}{dx} \right)^2 - \frac{1}{2} \left( \frac{dz_m}{dx} \right)^2 + \lambda \left[ \frac{A_{11}}{2} y_m^2 + A_{12} y_m z_m + \frac{A_{22}}{2} z_m^2 \right] \right\} dx.$$

The integral $I_m^0$ is the value of $I_m$ after the determination of $2m$ coefficient of $y_m$, $z_m$ in the desired manner.

**§ 4.** Assuming duly the sign of $\lambda$, and supposing also that the form:

$$\frac{A_{11}}{2} y_m^2 + A_{12} y_m z_m + \frac{A_{22}}{2} z_m^2$$

is a definite one, i. e., for example:

$$A_{11} > 0; \quad A_{11} A_{22} > A_{12}^2$$

we can affirm the constancy of the sign of $I_m^0$.

This being stated, we put:

$$Y = y_{m+n} - y_m; \quad Z = z_{m+n} - z_m,$$

then forming the difference of the two not minimized values of $I$, we obtain:

$$(11) \qquad I_{m+n} - I_m = \int_a^b \Bigg\{ \frac{1}{2}\left[\frac{d\,[y_m + Y]}{dx}\right]^2 + \frac{1}{2}\left[\frac{d\,[z_m + Z]}{dx}\right]^2 -$$

$$- \lambda \left[\frac{A_{11}}{2}(y_m + Y)^2 + A_{12}(z_m + Z)(y_m + Y) + \frac{A_{22}}{2}(z_m + Z)^2\right] +$$

$$+ f_1 (y_m + Y) + f_2 (z_m + Z) - \frac{1}{2}\left(\frac{dy_m}{dx}\right)^2 - \frac{1}{2}\left(\frac{dz_m}{dx}\right)^2 +$$

$$+ \lambda \left[\frac{A_{11}}{2} y_m^2 + A_{12} z_m y_m + \frac{A_{22}}{2} z_m^2\right] - f_1 y_m - f_2 z_m \Bigg\} dx.$$

But equations (8) can be written for the index $m + n$ in the following manner:

$$(12) \quad \begin{cases} \displaystyle\int_a^b \left\{ \left[\frac{dy_m}{dx} + \frac{dY}{dz}\right] \frac{d\eta_{m+n}}{dx} - \lambda \left[A_{11}(y_m + Y)\eta_{m+n} + A_{12}(z_m + z)\eta_{m+n} + f_1 \eta_{m+n}\right.\right\} dx = 0; \\ \displaystyle\int_a^b \left\{ \left[\frac{dz_m}{dx} + \frac{dZ}{dx}\right] \frac{d\zeta_{m+n}}{dx} - \lambda \left[A_{22}(z_m + Z)\zeta_{m+n} + A_{12}(y_m + Y)\zeta_{m+n} + f_2 \zeta_{m+n}\right.\right\} dx = 0; \end{cases}$$

in the last expressions we can put:

$$\eta_{m+n} = Y; \quad \zeta_{m+n} = Z,$$

because $\zeta_{m+n}$, $\eta_{m+n}$ have arbitrary coefficients and are of the order $m + n$; if we combine the relations:

$$(13) \quad \begin{cases} \displaystyle\int_a^b \left\{ \frac{dy_m}{dx}\frac{dY}{dx} + \left[\frac{dY}{dx}\right]^2 - \lambda \left[A_{11} y_m Y + A_{11} Y^2 + A_{12} z_m Y + A_{12} ZY\right] + f_1 Y \right\} dx = 0; \\ \displaystyle\int_a^b \left\{ \frac{dz_m}{dx}\frac{dZ}{dx} + \left[\frac{dZ}{dx}\right]^2 - \lambda \left[A_{22} z_m Z + A_{22} Z^2 + A_{12} y_m Z + A_{12} YZ\right] + f_2 Z \right\} dx = 0; \end{cases}$$

thus obtained with the expression of $I_{m+n} - I_m$, we get inemediatey, after certain reductions:

$$(14)\quad I^0_{m+n} - I^0_m = \int_a^b \left\{ -\frac{1}{2}\left[\frac{dY}{dx}\right]^2 - \frac{1}{2}\left[\frac{dZ}{dx}\right]^2 + \lambda\left[\frac{A_{11}}{2} Y^2 + A_{12} YZ + \frac{A_{22}}{2} Z^2\right]\right\} dx.$$

By the condition imposed to the sign of $I^0_m$, this last expression will be negative.

The integrals

$$I^0_1,\ I^0_2, \ldots\ I^0_n,$$

form thus an unlimited series of non increasing numbers, therefore if they possess the lower bound $I^0$, they tend to a limit

$$I_0 \geqslant I^0$$

and hence it will be possible to find $M$ in such a manner, that for $m > M$ we will have for all values of $n$:

$$(15)\quad |I^0_{m+n} - I^0_m| =$$

$$= \int_a^b \left\{ \frac{1}{2}\left(\frac{dY}{dx}\right)^2 + \frac{1}{2}\left(\frac{dZ}{dx}\right)^2 - \lambda\left[\frac{A_{11}}{2} Y^2 + A_{12} YZ + \frac{A_{22}}{2} Z^2\right]\right\} dx < \frac{\varepsilon}{2},$$

where $\varepsilon$ is a positive number so small, as we like.

Before deducing certain conclusions from (15), we must justify our above assertion concerning the existance of the lower bound $I^0$. For this purpose we shall start from the consideration of a certain system of integrals of the differential equations (1), which certainly exist [1] in virtue of Cauchy's theorem; denoting them by $y_1$, $z_1$, we have

$$(16)\quad y = y_1 + y_2; \quad z = z_1 + z_2,$$

hence $y_2$, $z_2$ represent the integrals of the system (1) without the free terms and verify the boundary conditions:

$$(17)\quad y_2(a) = -y_1(a); \quad y_2(b) = -y_1(b); \quad z_2(a) = -z_1(a); \quad z_2(b) = -z_1(b),$$

because the conditions imposed to $y$ and $z$ were:

$$y(a) = 0; \quad y(b) = 0; \quad z(a) = 0; \quad z(b) = 0.$$

---

[1] But do not verify the boundary conditions (2).

Putting now the expressions (16) in the formula (3), we obtain:

$$I = \int_a^b \left\{ \frac{1}{2}\left(\frac{dy_1}{dx}\right)^2 + \frac{1}{2}\left(\frac{dy_2}{dx}\right)^2 + \frac{dy_1}{dx}\cdot\frac{dy_2}{dx} + \frac{1}{2}\left(\frac{dz_1}{dx}\right)^2 + \frac{1}{2}\left(\frac{dz_2}{dx}\right)^2 + \right.$$

$$+ \frac{dz_1}{dx}\cdot\frac{dz_2}{dx} - \lambda\left[\frac{A_{11}}{2} y_1^2 + \frac{A_{11}}{2} y_2^2 + A_{11} y_1 y_2 + \frac{A_{22}}{2} z_1^2 + \frac{A_{22}}{2} z_2^2 + \right.$$

$$\left. + A_{22} z_1 z_2 + A_{12} z_1 y_1 + A_{12} z_2 y_2 + A_{12} z_1 y_2 + A_{12} z_2 y_1 \right] +$$

$$\left. + f_1 y_1 + f_1 y_2 + f_2 z_1 + f_2 z_2 \right\} dx;$$

but the integration by parts gives us:

$$\int_a^b \frac{dy_1}{dx}\cdot\frac{dy_2}{dx} = \left| y_2 \frac{dy_1}{dx} \right|_a^b - \int_a^b y_2 \frac{d^2 y_1}{dx^2}$$

and therefore

$$(18)\quad I = \int_a^b \left[\frac{1}{2}\left(\frac{dy_1}{dx}\right)^2 + \frac{1}{2}\left(\frac{dz_1}{dx}\right)^2 - \lambda\left(\frac{A_{11}}{2} y_1^2 + A_{12} z_1 y_1 + \frac{A_{22}}{2} z_1^2\right) + f_1 y_1 + f_2 z_1\right] dx +$$

$$+ \int_a^b \left[\frac{1}{2}\left(\frac{dy_2}{dx}\right)^2 + \frac{1}{2}\left(\frac{dz_2}{dx}\right)^2 - \lambda\left(\frac{A_{11}}{2} y_2^2 + A_{12} z_2 y_2 + \frac{A_{22}}{2} z_2^2\right)\right] dx +$$

$$+ \int_a^b \left\{ y_2 \left[ - \frac{d^2 y_1}{dx^2} - \lambda\,(A_{11} y_1 + A_{12} z_1) + f_1 \right] + \right.$$

$$\left. + z_2 \left[ - \frac{d^2 z_1}{dx^2} - \lambda\,(A_{12} y_1 + A_{22} z_1) + f_2 \right] \right\} dx +$$

$$+ y_2(b)\left(\frac{dy_1}{dx}\right)_{x=b} - y_2(a)\left(\frac{dy_1}{dx}\right)_{x=a} + z_2(b)\left(\frac{dz_1}{dx}\right)_{x=b} - z_2(a)\left(\frac{dz_1}{dx}\right)_{x=a},$$

but in virtue of the boundary conditions (17):

$$(19)\qquad y_2(b)\left(\frac{dy_1}{dx}\right)_{x=b} - y_2(a)\left(\frac{dy_1}{dx}\right)_{x=a} + z_2(b)\left(\frac{dz_1}{dx}\right)_{x=b} - z_2(a)\left(\frac{dz_1}{dx}\right)_{x=a} =$$

$$= - y_1(b)\left(\frac{dy_1}{dx}\right)_{x=b} + y_1(a)\left(\frac{dy_1}{dx}\right)_{x=a} - z_1(b)\left(\frac{dz_1}{dx}\right)_{x=b} + z_1(a)\left(\frac{dz_1}{dx}\right)_{x=a}$$

hence the expression (19) is known, if we start from a determinate system

$y_1\ z_1$ of integrals of (1), therefore the third integral in the right hand side of the formula (18) vanishes and consequently the integral (18) has the form:

$$(20)\qquad I = I^0 + \int_a^b \left\{ \frac{1}{2}\left(\frac{dy_2}{dx}\right)^2 + \frac{1}{2}\left(\frac{dz_2}{dx}\right)^2 - \lambda\left(\frac{A_{11}}{2} y_2^2 + A_{12} z_2 y_2 + \frac{A_{22}}{2} z_2^2\right)\right\} dx,$$

where $I^0$ is well known.

Remembering then our hypothesis about the sign of $I_m^0$ and hence about the sign of the integral on the right hand side of (20), we obtain the desired result, concerning the existance of the lower bound for $I$.

**§ 5.** The formula (15) permits now to demonstrate the uniform convergence of $y_m$ and $z_m$ respectively towards certain continuous functions $y$ and $z$, when $m$ tends to its limit $\infty$.

In fact,

$$-\lambda\left[\frac{A_{11}}{2} Y^2 + A_{12} YZ + \frac{A_{22}}{2} Z^2\right]$$

being accordingly to our hypothesis positive, we obtain immediately from (15), that:

$$(21)\qquad \begin{cases} \displaystyle\int_a^b \left[\frac{dy_{m+n}}{dx} - \frac{dy_m}{dx}\right]^2 dx < \varepsilon; \\ \displaystyle\int_a^b \left[\frac{dz_{m+n}}{dx} - \frac{dz_m}{dx}\right]^2 dx < \varepsilon; \end{cases}$$

therefore, putting:

$$y_{m+n} - y_m = \sqrt{\varepsilon} \cdot \varphi,$$

we have

$$\int_a^b \left[\frac{\partial \varphi}{\partial x}\right]^2 dx < 1.$$

Applying the Bouniakowsky-Schwarz's inequality, we have

$$\int_a^x \left|\frac{\partial \varphi}{\partial x}\right| dx < \sqrt{(b-a)}$$

and because

$$\frac{\partial |\varphi|}{\partial x} \leqslant \left| \frac{\partial \varphi}{\partial x} \right|,$$

we obtain

$$\int_a^x \frac{\partial |\varphi|}{\partial x}\, dx < \sqrt{(b-a)}$$

i. e.:

$$\int_a^x \frac{\partial |y_{m+n} - y_m|}{\partial x}\, dx < \sqrt{(b-a)} \cdot \varepsilon;$$

hence as a sequel of the boundary conditions, imposed to the functions $\psi_m$ and therefore to the $y_m$, as terminated series of $\psi_m$, we have:

(22) $$|y_{m+n} - y_m| < \sqrt{(b-a)} \cdot \varepsilon.$$

The same reasoning can be applied to the second inequality (21) and gives us:

(23) $$|z_{m+n} - z_m| < \sqrt{(b-a)} \cdot \varepsilon.$$

From (22) and (23) follows at once the above enunciated result about the uniform convergence of $y_m$ and $z_m$ towards the functions $y$, $z$ finite and continuous.

**§ 6.** This being stated, the problem arises about the existence of derivatives for the limiting functions $y(x)$, $z(x)$ and the verification of the differential equations (1) of the initial system.

For this purpose, we will introduce into consideration the following expressions:

(24) $$\begin{cases} P_m = \int_a^x \int_a^x [f_1 + \lambda (A_{11} y_m + A_{12} z_m)]\, dx^2; \\ Q_m = \int_a^x \int_a^x [f_2 + \lambda (A_{12} y_m + A_{22} z_m)]\, dx^2; \end{cases}$$

where in virtue of the preceding investigations, $P_m$, $P'_m$, $Q_m$, $Q'_m$ uniformly tend to their limiting functions: $P$, $P'$, $Q$, $Q'$.

Now, the integration by parts will enables us to transform the system (8) as follows:

$$(25)\quad \begin{cases} \int_a^b \left[-y_m + P_m\right] \frac{d^2\eta_m}{dx^2}\, dx - P_m(b)\cdot\eta'_m(b) = 0; \\ \int_a^b \left[-z_m + Q_m\right] \frac{d^2\zeta_m}{dx^2}\, dx - Q_m(b)\;\zeta'_m(b) = 0; \end{cases}$$

because the $\eta_m$, $\zeta_m$, being terminated series of $\psi_i$, verify the boundary conditions.

It is well known and, of course, easy to demonstrate, that the coefficients $A_i$, $B_i$ can be determined in a manner to satisfy the following formulas:

$$(26)\quad \begin{cases} \lim\limits_{m=\infty} \eta_m = \eta; & \lim\limits_{m=\infty} \zeta_m = \zeta; \\ \lim\limits_{m=\infty} \frac{d\eta_m}{dx} = \frac{d\eta}{dx}; & \lim\limits_{m=\infty} \frac{d\zeta_m}{dx} = \frac{d\zeta}{dx}; \\ \lim\limits_{m=\infty} \frac{d^2\eta_m}{dx^2} = \frac{d^2\eta}{dx^2}; & \lim\limits_{m=\infty} \frac{d^2\zeta_m}{dx^2} = \frac{d^2\zeta}{dx^2}; \end{cases}$$

if $\eta$, $\zeta$, being arbitrary, are submitted only to the following restrictive conditions: 1° they possess the first two derivatives which are finite and continuous and 2° they vanish with their first two derivatives at the points *a*, *b*.

On account of the preceding conditions we can pass to the limit in the equations (25), obtaining thus the system:

$$(27)\quad \begin{cases} \int_a^b \left[-y + P\right] \frac{d^2\eta}{dx^2}\, dx = 0; \\ \int_a^b \left[-z + Q\right] \frac{d^2\zeta}{dx^2}\, dx = 0; \end{cases}$$

because

$$\frac{d\eta}{dx} = 0; \qquad \frac{d\zeta}{dx} = 0$$

at the points $a$, $b$.

The application of the well known Hilbert's lemma [1], which was also used in W. Ritz's paper, will lead us to the system:

$$(28)\qquad \begin{cases} y - P = c_1 + c_2 x; \\ z - Q = c_3 + c_4 x; \end{cases}$$

where $c_1$, $c_2$, $c_3$, $c_4$ are constants.

From (28) follows at once:

$$(29)\qquad \begin{aligned} y &= P + c_1 + c_2 x; \\ z &= Q + c_3 + c_4 x; \end{aligned}$$

but the expressions of the right-hand side of the last system possess first derivatives, finite and continuous, therefore we can affirm the same thing about the finitions $y$, $z$ and hence by derivation we obtain:

$$\frac{dy}{dx} = \int_a^x [f_1 + \lambda (A_{11} y + A_{12} z)]\, dx + c_2;$$

$$\frac{dz}{dx} = \int_a^x [f_2 + \lambda (A_{12} y + A_{22} z)]\, dx + c_4;$$

by the same reasoning as above, we assure ourselves of the existence of the second derivatives of $y$, $z$ and therefore me have:

$$\frac{d^2 y}{dx^2} - \lambda (A_{11} y + A_{12} z) = f_1;$$

$$\frac{d^2 z}{dx^2} - \lambda (A_{12} y + A_{22} z) = f_2;$$

i. e. our initial system (1).

We need allmost not to say, that the system (1) was choosen only *for sake of brevity;* the previous investigations can be nearly textually

---

[1] «Festschrift zur Feier der Gesellschaft zu Göttingen». 1901.

applied to several other systems, met with in applied sciences and can also be easily generalised to systems, where the number of dependent variables is more than three, and where, the system of differential equations being self-adjoint, the corresponding quadratic form is also definite. More detailed explanations will be the subject of a subsequent paper.

---

# Sur l'approximation des fonctions à l'aide des polynomes de Tchébychef et sur les quadratures.

Par W. Stekloff (V. Steklov).

(Présenté à l'Académie des Sciences le 15/28 Février 1917).

## Note II.

**27.** Désignons les polynomes symétriques de Jacobi, correspondant au cas de

$$\alpha = \beta,$$

par $T_n(x, \alpha)$.

Dans ce cas la constante $\lambda_{n+1}$, définie par l'équation (74) de la Note précédente (Note I), prend cette forme simple

$$\lambda_{n+1} = \frac{2\alpha + n - 1}{\sqrt{\pi}(2\alpha + 2n - 1)} \frac{\Gamma(\alpha + n + \frac{1}{2})}{\Gamma(\alpha + n + 1)}. \tag{77}$$

Supposons d'abord que

$$\alpha = \beta = 1.$$

Le polynome $T_n(x, 1)$ se réduit alors au polynome qui ne diffère que par un facteur constant du polynome de Legendre.

En désignant ce dernier polynome par $X_n(x)$, on peut écrire

$$\varphi_n(x) = T_n(x, 1) = \frac{n!}{1.3.5\ldots(2n-1)} X_n(x).$$

L'équation (77) devient

$$\lambda_{n+1} = \frac{1}{2} \frac{1.3.5\ldots(2n-1)}{2\ 4.6\ldots 2n} \tag{78}$$

et l'équation (16) du n° 6 de la Note I conduit à la suivante

$$\rho_{n+1}(x) = f(x) - \sum_{k=0}^{n} \frac{2k+1}{2} B_k X_k(x),$$

où

$$B_k = \int_{-1}^{+1} f(x) X_k(x)\, dx.$$

En appliquant au cas considéré la formule (33) (Note I), on trouve, en vertu de (78),

(79) $$\rho_{n+1}(x) = \frac{1}{1.3.5\ldots(2n+1)}\left( X_{n+1}(x) f^{(n+1)}(\eta) - \frac{1.3.5\ldots(2n+1)}{2.4.6\ldots(2n+2)} X_n(x) \frac{f^{(n+1)}(\eta') - f^{(n+1)}(\eta'')}{2} \right).$$

Si nous faisons usage de la formule (38) de la Note I, nous aurons

(80) $$\rho_{n+1}(x) = \frac{H_{n+1}(x)}{1.3.5\ldots(2n+1)}\left( f^{(n+1)}(\xi) - \frac{M_{n+1}+m_{n+1}}{2} \right) + \frac{M_{n+1}+m_{n+1}}{2} \frac{X_{n+1}(x)}{1.3.5\ldots(2n+1)},$$

où l'on a posé

$$H_{n+1}(x) = |X_{n+1}(x)| + \frac{1.3.5\ldots(2n+1)}{2.4.6\ldots(2n+2)} |X_n(x)|.$$

**28.** La formule (79) conduit à cette inégalité

(81) $$|\rho_{n+1}(x)| < \frac{\sigma_{n+1}}{1.3.5\ldots(2n+1)} \mathbf{M}_{n+1},$$

où

$$\sigma_{n+1} = 1 + \frac{1.3.5\ldots(2n+1)}{3.4.6\ldots(2n+2)} < 1 + \frac{1}{\sqrt{\pi(n+1)}}.$$

La constante $\sigma_{n+1}$ reste donc toujours inférieure à 1,43 pour toutes les valeurs de $n$, plus grandes que l'unité.

*L'inégalité (81) reste vraie pour tous les points de l'intervalle $(-1, +1)$, les extrémités $-1$, $+1$ y comprises.*

On pourrait déduire une inégalité, analogue à celle de (81), à l'aide de l'inégalité (76) (Note I), ayant lieu pour toute suite de polynomes de

Jacobi, mais dans le cas considéré l'emploi immédiat de la formule (79) conduit à un résultat meilleur*.

Considérons maintenant une famille de fonctions, assujetties à une seule condition

(82) $$|f^{(n-1)}(x)| \leqq \mathbf{M}_{n+1},$$

$\mathbf{M}_{n+1}$ étant un nombre donné.

Désignons par $R_{n+1}$ la plus grande de toutes les valeurs possibles de l'écart

$$|\rho_{n+1}(x)|$$

correspondant à diverses fonctions de la famille considérée.

On peut écrire, en ayant égard à (81).

(83) $$R_{n+1} < \frac{\sigma_{n+1}}{1.3.5\ldots(2n+1)} \mathbf{M}_{n+1},$$

d'où l'on tire, moyennant les inégalités de Wallis,

($83_1$) $$R_{n+1} < \frac{\sqrt{\pi}\,\sigma_{n+1}}{\sqrt{3}} \frac{\sqrt{n+1}}{2^n \Gamma(n+2)} \mathbf{M}_{n+1} = \tau_{n+1} \frac{\sqrt{n+1}}{2^n \Gamma(n+2)} \mathbf{M}_{n+1};$$

où

$$\frac{\sqrt{\pi}}{\sqrt{3}} < \tau_{n+1} = \frac{\sigma_{n+1}\sqrt{\pi}}{\sqrt{3}} < 1{,}52.$$

On arrive de la sorte au résultat:

*L'erreur absolue qu'on commet en remplaçant une fonction quelconque, satisfaisant à une seule condition (82), par le polynome de degré n de la forme*

(84) $$P_n(x) = \sum_{k=0}^{n} \frac{2k+1}{2} X_k(x) \int_{-1}^{+1} f(x)\, X_k(x)\, dx$$

*ne surpasse pas la quantité*

$$1{,}52 \frac{\sqrt{n+1}}{2^n \Gamma(n+2)} \mathbf{M}_{n+1}$$

*pour tous les points de l'intervalle* (—1, +1), *les extrémités y comprises.*

---

* La formule (76) donne, en effet,

$$|\rho_{n+1}(x)| < \frac{\tau}{1.3.5\ldots(2n+1)} \mathbf{M}_{n+1},$$

où $\tau = 1{,}53$, tandis que dans l'inégalité (81),

$$\sigma_{n+1} < 1 + \frac{1}{\sqrt{\pi}(n+1)} < 1{,}43.$$

On arrive ainsi, d'une manière beaucoup plus simple, à un résultat plus exact que celui que nous avons obtenu au n° 30 du Mémoire «Sur une application de la théorie de fermeture au problème du développement des fonctions arbitraires etc.», cité au n° 1 de la Note précédente (Note I).

**29.** La proposition précédente montre que *l'ordre* $\left(\textit{par rapport à } \frac{1}{n}\right)$ *d'approximation fournie par le polynome (84) pour les fonctions de la famille considérée ne peut pas être inférieur à*

$$\frac{\sqrt{n+1}}{2^n \Gamma(n+2)}.$$

Il est naturel de se demander, la limite supérieure trouvée n'est elle pas trop grossière, le polynome (84) ne fournit il pas en réalité une approximation d'ordre plus élévé pour toute fonction de la famille dont il s'agit [l'inégalité (82)]?

Les formules (79) [ou celle de (80)] nous conduisent d'une manière fort simple à la réponse déterminée.

La fonction

$$f(x) = \frac{\mathsf{M}_{n+1}}{(n+1)!}\, x^{n+1}$$

appartient évidemment à la famille considérée.

Appliquant la formule (79) à cette fonction, on obtient

$$\rho_{n+1}(x) = \frac{X_{n+1}(x)}{1.3.5\ldots(2n+1)}\, \mathsf{M}_{n+1}.$$

Par conséquent,

$$\max|\rho_{n+1}(x)| = \frac{\mathsf{M}_{n+1}}{1.3.5\ldots(2n+1)} > \frac{\sqrt{\pi}}{2}\, \frac{\sqrt{n+1}}{2^n \Gamma(n+2)}\, \mathsf{M}_{n+1}.$$

Il existe donc au moins une fonction appartenant à la famille considérée, pour laquelle l'ordre d'approximation, fournie par le polynome (84), ne surpasse pas

(85) $$\frac{\sqrt{n+1}}{2^n \Gamma(n+2)}.$$

L'inégalité précédente et celle de $(83_1)$ conduisent aux suivantes

$$0{,}85\, \frac{\sqrt{n+1}}{2^n \Gamma(n+2)}\, \mathsf{M}_{n+1} < R_{n+1} < 1{,}52\, \frac{\sqrt{n+1}}{2^n \Gamma(n+2)}\, \mathsf{M}_{n+1},$$

qui nous permettent d'énoncer cette proposition:

*L'ordre* $\left(\textit{par rapport à } \frac{1}{n}\right)$ *d'approximation, dans l'intervalle* $(-1, +1)$ *tout entier, fournie par le polynome (84) pour les fonctions de la famille, définie par une seule condition (82), est précisément égal à (85).*

**30.** Considérons maintenant les polynomes trigonométriques.

Dans ce cas

$$a = -1, \quad b = +1, \quad p(x) = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}, \quad \alpha = \beta = \frac{1}{2},$$

$$(86) \qquad T_0\left(x, \frac{1}{2}\right) = \varphi_0(x) = 1, \quad T_k\left(x, \frac{1}{2}\right) = \varphi_k(x) = \frac{\cos kz}{2^{k-1}}, \qquad (k = 1, 2, 3, \ldots)$$

$$z = \arccos x.$$

L'équation (16) de la Note I devient (pour $p = n + 1$)

$$(87) \qquad f(x) = \Pi_n(x) + \rho_{n+1}(x),$$

où l'on a posé

$$(88) \qquad \Pi_n(x) = \frac{1}{\pi}\int_0^{\pi} f(\cos z)\,dz + \frac{2}{\pi}\sum_{k=1}^{n} \cos kz \int_0^{\pi} f(\cos z)\cos kz\,dz =$$

$$= \sum_{k=0}^{n} A_k \varphi_k(x),$$

$$A_k = \frac{1}{Q_k}\int_{-1}^{+1} \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} f(x)\,\varphi_k(x)\,dx.$$

Substituant (86) dans les formules (33) et (38) de la Note I, on obtient ces expressions précises du terme complémentaire de la formule (87)

$$(89) \quad \rho_{n+1}(x) = \frac{1}{2^n (n+1)!}\left(\cos(n+1)z \cdot f^{(n+1)}(\eta) - 2\lambda_{n+1} \cos nz \frac{f^{(n+1)}(\eta') - f^{(n+1)}(\eta'')}{2}\right),$$

ou

$$(89_1) \qquad \rho_{n+1}(x) = \frac{H_{n+1}(x)}{(n+1)!}\left(f^{(n+1)}(\xi) - \frac{M_{n+1} + m_{n+1}}{2}\right) +$$

$$+ \frac{\cos(n+1)z}{2^n (n+1)!} \frac{M_{n+1} + m_{n+1}}{2},$$

où l'on a posé

(90) $$H_{n+1}(x) = \frac{1}{2^n}\left(|\cos(n+1)z| + 2\lambda_{n+1}|\cos nz|\right).$$

Quant à la constante $\lambda_{n+1}$, elle est égale, dans le cas considéré, à

$$\lambda_{n+1} = \frac{1}{\pi}\,\frac{2.4.6..\,2n}{1.3.5...(2n+1)},$$

ce qui résulte de l'équation (77), si l'on y fait

$$\alpha = \beta = \frac{1}{2}.$$

**31.** La formule (89) donne

(91) $$|\rho_{n+1}(x)| < \frac{\sigma_{n+1}}{2^n\,\Gamma(n+2)}\,\mathbf{M}_{n+1},$$

où, en vertu de (79),

($92_1$) $$\sigma_{n+1} = 1 + \frac{2}{\pi}\,\frac{2.4.6...2n}{1.3.5...(2n+1)} < 1 + \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{\pi}\,\sqrt{2n+1}},$$

c'est à dire

(92) $$\sigma_{n+1} < 1{,}52 \quad \text{pour} \quad n \geqq 1.$$

On arrive ainsi au résultat suivant:

*L'erreur absolue qu'on commet en remplaçant une fonction quelconque, satisfaisant à une seule condition (82), par le polynome (88) ne surpasse pas la quantité*

$$1{,}52\,\frac{\mathbf{M}_{n+1}}{2^n\,\Gamma(n+2)}$$

*pour tous les points de l'intervalle* $(-1, +1)$, *les extrémités y comprises.*

En d'autres termes, *l'ordre* $\left(\textit{par rapport à } \frac{1}{n}\right)$ *d'approximation fournie par le polynome de degré n de la forme (88) pour les fonctions de la famille considérée ne peut pas être inférieur à*

$$\frac{1}{2^n\,\Gamma(n+2)}.$$

Cette analyse nous conduit, d'une manière simple, à un perfectionnement essentiel du résultat dont nous avons parlé à la fin du nº 1 de la Note I.

**32.** La formule (89) [ou celle de $(89_1)$] permet encore d'en tirer d'autres conséquences qui méritent une attention.

Moyennant la notation adoptée au nº 12 de la Note précédente (Note I) on arrive tout de suite, à l'aide de (91) et (92), à cette inégalité

$$L_n(f) \leqq \frac{\sigma_{n+1}}{2^n \Gamma(n+2)} \mathsf{M}_{n+1} < 1{,}52 \frac{\mathsf{M}_{n+1}}{2^n \Gamma(n+2)} \tag{93}$$

*ayant lieu pour toute fonction satisfaisant à une seule condition (82).*

Donc, *l'ordre de la meilleure approximation* $\Big($*par rapport à* $\frac{1}{n}$ *qu'un polynome de degré* $n$ *puisse fournir, dans l'intervalle* $(-1, +1)$, *pour les fonctions de la famille considérée ne peut pas être inférieur à*

$$\frac{1}{2^n \Gamma(n+2)}.$$

Faisons maintenant dans (89)

$$f(x) = \mathsf{A}x^{n+1}, \tag{94}$$

$\mathsf{A}$ désignant une constante.

On trouve

$$\rho_{n+1}(x) = \mathsf{A}x^{n+1} - \Pi_n(x) = \mathsf{A}\frac{\cos(n+1)\arccos x}{2^n}.$$

La différence

$$\mathsf{A}x^{n+1} - \Pi_n(x)$$

représente donc le polynome de degré $n+1$ s'écartant le moins possible de zéro.

Le polynome

$$\Pi_n(x)$$

coïncide, dans le cas considéré, avec le polynome de degré $n$ s'écartant le moins possible de la fonction (94) dans l'intervalle $(-1, +1)$.

On peut donc écrire

$$\max|\rho_{n+1}(x)| = L_n(\mathsf{A}x^{n+1}) = \frac{\mathsf{A}}{2^n}.$$

Si l'on fait, dans (94),

$$\mathsf{A} = \frac{\mathsf{M}_{n+1}}{(n+1)!}$$

nous obtiendors une fonction $f(x)$ appartenant à la famille, définie par la condition (82).

On aura pour cette fonction

$$(95) \qquad \max |\rho_{n+1}(x)| = L_n\left(\frac{\mathbf{M}_{n+1}}{(n+1)!}\,x^{n+1}\right) = \frac{\mathbf{M}_{n+1}}{2^n\,\Gamma(n+2)}.$$

Si nous désignons, comme précédemment, par $R_{n+1}$ la plus grande de toutes les valeurs possibles de

$$\max |\rho_{n+1}(x)|,$$

par $L_n$ la plus grande de toutes les valeurs possibles de $L_n(f)$ correspondant à diverses fonctions de la famille, dont il s'agit, nous aurons, en tenant compte de (95),

$$R_{n+1} \geqq \frac{\mathbf{M}_{n+1}}{2^n\,\Gamma(n+2)}$$

et

$$L_n \geqq \frac{\mathbf{M}_{n+1}}{2^n\,\Gamma(n+2)}.$$

Ces inégalités ainsi que celles de (91) et (93) conduisent aux suivantes

$$\frac{\mathbf{M}_{n+1}}{2^n\,\Gamma(n+2)} \leqq R_{n+1} < \frac{\sigma_{n+1}}{2^n\,\Gamma(n+2)}\,\mathbf{M}_{n+1}$$

et de même

$$(93_1) \qquad \frac{\mathbf{M}_{n+1}}{2^n\,\Gamma(n+2)} \leqq L_n < \frac{\sigma_{n+1}}{2^n\,\Gamma(n+2)}\,\mathbf{M}_{n+1}.$$

Il importe de remarquer que *le rapport des limites, fournies par chacune de ces formules, est égal à*

$$\sigma_{n+1}$$

*et tend vers l'unité pour* $n = \infty$.

D'autre part, on a toujours

$$1 \leqq \sigma_{n+1} < 1{,}52,$$

quel que soit l'entier $n$.

On en conclut tout d'abord que *l'ordre de la meilleure approximation qu'un polynome de degré* $n$ *puisse fournir, dans l'intervalle* $(-1, +1)$, *pour les fonctions, assujetties à une seule condition (82), est précisément égal à*

$$\frac{1}{2^n\,\Gamma(n+2)}$$

et, puis, que *l'ordre d'approximation fournie par le polynome de degré* $n$ *de la forme (88) pour les fonctions de la famille considérée est précisément égal à celui de l'ordre de la meilleure approximation possible.*

L'emploi de la formule générale (38), appliquée au cas particulier des polynomes trigonométriques, nous a conduit, de la sorte, à la réponse définitive aux questions posées à la fin du n⁰ 1 de la Note I.

**33.** Indiquons encore une application de la formule (89) qui peut avoir un certain intêret.

Il est aisé de comprendre qu'il est impossible d'assigner une limite inférieure pour

$$\max |\rho_{n+1}(x)|,$$

lorsqu'on sait seulement que la fonction $f(x)$ à approcher satisfait à une seule condition (82), car on peut par un choix convenable d'une fonction, toujours appartenant à la famille considérée, rendre le maximum de l'écart du polynome (84) de la fonction choisie si voisin de zéro qu'on le veut.

Il en sera une autre chose, si nous ajoutons à la condition (82) encore la restriction suivante: *la fonction* $f^{(n+1)}(x)$ *ne change pas son signe, reste, par exemple, positive dans l'intervalle* $(-1, +1)$, *de sorte que sa valeur ne s'abaisse pas au dessous d'un nombre fixe* $\mathsf{N}_{n+1}$, *c'est à dire*

$$\mathsf{N}_{n+1} \leqq f^{(n+1)}(x) \leqq \mathsf{M}_{n+1} \tag{96}$$

*dans l'intervalle* $(+1, -1)$.

Supposant d'abord que $n$ soit pair, faisons dans (89)

$$z = \frac{n+1}{2n}\pi = \arccos x_0.$$

On trouve

$$\rho_{n+1}(x_0) = (-1)^{\frac{n}{2}} \frac{\cos\frac{\pi}{2n}}{2^n\Gamma(n+2)} f^{(n+1)}(\eta).$$

Il s'ensuit, en vertu de (96), que, pour $n \geqq 2$,

$$|\rho_{n+1}(x_0)| > \cos\frac{\pi}{2n}\frac{\mathsf{N}_{n+1}}{2^n\Gamma(n+2)} > 0{,}68\,\frac{\mathsf{N}_{n+1}}{2^n\Gamma(n+2)}. \tag{97}$$

Supposant ensuite que $n$ soit impair, faisons dans (89),

$$z = \frac{\pi}{2}, \qquad x = 0.$$

On obtient

$$\rho_{n+1}(0) = \frac{(-1)^{\frac{n+1}{2}}}{2^n\Gamma(n+2)} f^{(n+1)}(\xi),$$

d'où, en vertu de (96),

$$|\rho_{n+1}(0)| > \frac{\mathsf{N}_{n+1}}{2^n\Gamma(n+2)}. \tag{97$_1$}$$

Les inégalités (97), ($97_1$) et celle de (91) conduisent à cette conclusion: *Le maximum de l'écart du polynome de degré n de la forme (88) d'une fonction quelconque, assujettie aux conditions (96), reste toujours compris entre les limites*

$$\cos\frac{\pi}{2n}\,\frac{N_{n+1}}{2n\,\Gamma(n+2)}\quad\text{et}\quad\sigma_{n+1}\,\frac{M_{n+1}}{2^n\,\Gamma(n+2)},$$

*quel que soit l'entier n, plus grand que l'unité.*

Dans le cas de $n$ pair on peut remplacer la limite inférieure par

$$\frac{N_{n+1}}{2^n\,\Gamma(n+2)}.$$

Remarquons que cette limite s'atteint effectivement par la fonction

$$f(x)=\frac{N_{n+1}}{(n+1)!}\,x^{n+1}$$

qui satisfait évidemment aux conditions (96).

**34.** Les recherches précédentes montrent que les polynomes de la forme (88), formés suivant la loi de Fourier à l'aide des polynomes trigonométriques, fournissent la meilleure approximation des fonctions arbitraires en comparaison de tous les autres polynomes qu'on emploie aujourd'hui à ce but dans l'Analyse.

La simplicité de leur construction ainsi que de leurs propriétés fondamentales et surtout l'exactitude extrême d'approximation, qu'ils fournissent, les rendent le plus commodes parmi tous et équivalents, au point de vue du calcul approché des fonctions, aux polynomes s'écartant le moins possible des fonctions à approcher, dont l'existence est hors de doute, mais le mode pratique de construction reste jusqu'à présent entièrement inconnu.

**35.** Il est aisé de comprendre, d'après ce que nous avons dit aux n$^{os}$ 4 et 5 de la Note précédente, que les raisonnements des n$^{os}$ 6—12 s'étendent immédiatement au cas, où les limites de l'intervalle $(a, b)$ deviennent infinies, au moins dans l'hypothèse que les dérivées de $n+1$ premiers ordres de la fonction $f(x)$ restent continues pour toutes les valeurs réelles de $x$.

Bien que l'emploi des polynomes de Tchébychef correspondant à ce dernier cas ne peut présenter un intérêt au point de vue du problème du calcul approché des fonctions, pris en lui même, néanmoins la solution de certaines questions d'une autre espèce conduit parfois au développement des fonctions données en séries procédant suivant les polynomes, dont il s'agit,

et exige la connaissance du terme complémentaire d'un tel développement ainsi que de la limite supérieure de son module. C'est pourquoi je me permets de m'arrêter brièvement à ce sujet.

Les formules (28), (33) et (38) de la Note I s'appliquent sans changement aux cas considérés et fournissent les résultats cherchés avec le même degré d'exactitude possible que dans le cas d'un intervalle aux limites finies.

Considérons d'abord le cas le plus simple des polynomes de Laplace (Hermite-Tchébychef) correspondant à la fonction caractéristique

$$p(x) = e^{-x^2}$$

et à l'intervalle $(-\infty, +\infty)$.

Si l'on entend maintenant par $s_k(x)$ le polynome de degré $k$, complétement défini * par l'équation

$$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-x^2} s_k(x) P_{k-1}(x)\, dx = 0,$$

les formules (33) et (38) donneront les expressions du terme complémentaire $\rho_{n+1}(x)$ du développement

$$f(x) = \sum_{k=0}^{n} A_k s_k(x) + \rho_{n+1}(x),$$

où

$$A_k = \frac{\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-x^2} f(x) s_k(x)\, dx}{Q_k}, \quad Q_k = \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-x^2} s_k^2(x)\, dx.$$

Nous supposons, sans doute, que la fonction $f(x)$ admette les dérivées continues jusqu'a l'ordre $n+1$ et que

(98) $$|f^{(n+1)}(x)| \leqq M_{n+1}$$

pour toutes les valeurs réelles de $x$.

Cherchons une limite supérieure de l'erreur absolue qu'on commet en remplaçant la fonction $f(x)$ par le polynome de la forme

(99) $$\Pi_n(x) = \sum_{k=0}^{n} A_k s_k(x),$$

dans un intervalle $(-A, +A)$, $A$ étant un nombre donné arbitrairement.

* Nous supposons que le coefficient de $x^n$ soit égal à l'unité.

Désignant, comme dans la Note précédente, par $\Phi_n$ le maximum de $|s_n(x)|$ dans l'intervalle considére, on tire de (33) (Note I)

$$(100) \qquad |\rho_{n+1}(x)| < \frac{\Phi_{n+1} + |\lambda_{n+1}| \Phi_n}{\Gamma(n+2)} M_{n+1},$$

l'inégalité ayant lieu pour toutes les valeurs de $x$, comprises entre $-A$ et $+A$.

**36.** Le polynome $s_k(x)$ satisfait, comme on sait, à l'équation

$$\frac{d}{dx}\left(e^{-x^2} s_k'(x)\right) = -2ke^{-x^2} s_k(x).$$

On en tire

$$e^{-x^2} s_k'(x) = -2k \int_{-\infty}^{x} e^{-x^2} s_k(x)\, dx$$

et

$$s_{k-1}(x) = e^{x^2} \int_{-\infty}^{x} e^{-x^2} s_k(x)\, dx,$$

car

$$s_k'(x) = -2k\, s_{k-1}(x).$$

L'équation précédente donne, pour tous les points de l'intervalle $(-A, +A)$,

$$(100_1) \qquad |s_k(x)| < e^{A^2} \left(\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-x^2}\, dx\right)^{\frac{1}{2}} \left(\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-x^2} s_{k+1}^2(x) dx\right)^{\frac{1}{2}} < e^{A^2} \pi^{\frac{1}{4}} \sqrt{Q_{k+1}}.$$

En remarquant que dans le cas considéré

$$(100_2) \qquad Q_k = k!\, \sqrt{\pi},$$

on trouve

$$(101) \qquad |s_n(x)| < \Phi_n = e^{A^2} \sqrt{\pi}\, \sqrt{\Gamma(n+1)}.$$

**37.** Les polynomes de Laplace appartienent à la classe de polynomes symétriques de Tchébychef.

La formule (42) du n⁰ 11 de la Note précédente reste vraie pour le cas considéré.

On a donc

$$q_{k-1} = \int_0^\infty e^{-x^2} x^{k-1} s_k(x)\, dx = \int_0^\infty x^{k-1} \frac{d^k(e^{-x^2})}{dx^k} dx = (-1)^{k-1}\, \Gamma(k)$$

et, par suite,

$$\lambda_k = 2\frac{q_{k-1}}{Q_{k-1}} = (-1)^{k-1} \frac{2}{\sqrt{\pi}},$$

$$|\lambda_{n+1}| = \frac{2}{\sqrt{\pi}}.$$

Substituant maintenant (101) dans (100), on trouve

(102) $$|\rho_{n+1}(x)| < \frac{e^{A^2}\sqrt{\pi}}{\sqrt{\Gamma(n+2)}}\left(1 + \frac{2}{\sqrt{\pi(n+1)}}\right) \mathbf{M}_{n+1} < $$
$$< 1{,}43\; e^{A^2}\sqrt{\pi}\; \frac{\mathbf{M}_{n+1}}{\sqrt{\Gamma(n+2)}} = \lambda \frac{\mathbf{M}_{n+1}}{\sqrt{\Gamma(n+2)}},$$

où $\lambda$ est un nombre positif ne dépendant pas de $n$.

**38.** On voit que l'ordre $\left(\text{par rapport à } \frac{1}{n}\right)$ d'approximation fournie par le polynome (99) pour les fonctions de la famille considérée est au moins égal à

$$\frac{1}{\sqrt{\Gamma(n+2)}}.$$

Comme au n° 29, il est naturel de se demander, la limite supérieure fournie par l'inégalité (102) n'est-elle pas trop grossière, le polynome (99) ne fournit il pas en réalité une approximation d'ordre plus élévé pour les fonctions assujetties à la condition (98)?

Nous pouvons obtenir la réponse à la question posée par ces considérations simples.

Posons

(103) $$S_n(f) = \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-x^2} \rho_{n+1}^2(x)\, dx.$$

Il est aisé de comprendre que la formule de Tchébychef s'applique aux polynomes de Laplace, pourvu que la fonction $f^{n+1}(x)$ satisfasse à la condition (98).

On peut donc écrire

$$S_n(f) = \frac{(f^{(n+1)}(\xi))^2}{\Gamma^2(n+2)} Q_{n+1}.$$

Écrivons maintenant l'intégrale du second membre de l'inégalité (103) sous la forme

$$S_n(f) = \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-x^2} \rho_{n+1}^2(x)\, dx = \int_{-\lambda}^{+\lambda} e^{-x^2} \rho_{n+1}^2(x)\, dx +$$

$$+ \int_{-\infty}^{-\lambda} e^{-x^2} \rho_{n+1}^2(x)\, dx + \int_{\lambda}^{\infty} e^{-x^2} \rho_{n+1}^2(x)\, dx,$$

d'où

$$S_n(f) \leqq \max |\rho_{n+1}^2(x)| \sqrt{\pi} + R_1 + R_2,$$

$R_1$ et $R_2$ désignant deux dernières intégrales de l'équation précédente.

Supposons que $\lambda$ croisse à partir d'un certain nombre fixe $B$.

Le $\max |\rho_{n+1}^2(x)|$ ne peut que croître, tandis que $R_1$ et $R_2$ tendent vers zéro, lorsque $\lambda$ croît indéfiniment, car l'intégrale $S_n(f)$ a un sens déterminé.

Il existe donc un nombre $\lambda = A_1$ tel qu'on ait

$$R_1 + R_2 < \max |\rho_{n+1}^2(x)| \sqrt{\pi},$$

où $\max |\rho_{n+1}^2(x)|$ désigne le maximum de $\rho_{n+1}^2(x)$ dans l'intervalle $(-A, +A)$, où $A$ est un nombre plus grand ou égal à $A_1$.

On peut donc écrire, par exemple, en choisissant convenablement le nombre $A$,

$$S_n(f) < 2\sqrt{\pi} \max |\rho_{n+1}^2(x)| \tag{104}$$

et, puis, en vertu de (103), (104) et ($100_2$),

$$\max |\rho_{n+1}(x)| > \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{|f^{(n+1)}(\xi)|}{\sqrt{\Gamma(n+2)}}.$$

La plus grande valeur que puisse prendre le second membre de cette inégalité est égale à

$$\frac{1}{\sqrt{2}} \frac{\mathrm{M}_{n+1}}{\sqrt{\Gamma(n+2)}}$$

et s'atteint effectivement pour la fonction

$$f(x) = \frac{\mathrm{M}_{n+1}}{\Gamma(n+2)} x^{n+1}$$

qui appartient évidemment aux fonctions de la famille considérée.

On voit donc qu'il existe au moins une fonction de cette famille, pour laquelle le polynome (99) fournit l'approximation dont ordre ne surpasse pas la quantité

$$\frac{1}{\sqrt{\Gamma(n+2)}}.$$

On en conclut que *l'ordre d'approximation fournie par le polynome (99), dans un intervalle* $(-A, +A)$, *A étant un nombre assez grand, pour les fonctions satisfaisant à une seule condition (98), est égal précisément à*

$$\frac{1}{\sqrt{\Gamma(n+2)}}.$$

**39.** Il est aisé de montrer que les raisonnements de n$^{os}$ 12—20 de la Note précédente, convenablement modifiés, s'appliquent au cas plus général des polynomes, définis par l'équation

$$\int_{-\infty}^{+\infty} p(x)\,\varphi_k(x)\,P_{x-1}(x)\,dx = 0, \tag{105}$$

où $p(x)$ est une fonction quelconque positive et telle que les intégrales (les moments de divers ordres)

$$m_k = \int_{-\infty}^{+\infty} p(x)\,x^k\,dx$$

aient un sens déterminé, quel que soit l'entier $k$.

On a, en effet,

$$P_n(x) = \sum_{k=0}^{n} \frac{A_k}{Q_k}\,s_k(x),$$

quel que soit le polynome $P_n(x)$ de degré $n$.

Par conséquent,

$$|P_n(x)| < \left(\sum_{k=0}^{n} \frac{s_k^2(x)}{Q_k}\right)^{\frac{1}{2}} \left(\sum_{k=0}^{n} \frac{A_k^2}{Q_k}\right)^{\frac{1}{2}},$$

et, en vertu de $(100_1)$,

$$|P_n(x)| < e^{A^2}\,\pi^{\frac{1}{4}}\,\sqrt{n+1}\left(\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-x^2}\,P_n^2(x)\,dx\right)^{\frac{1}{2}}. \tag{106}$$

Désignons par $p_0$ le minimum de la fonction positive $p(x)$ dans un intervalle $(-A_1, +A_1)$, $A_1$ désignant un nombre arbitrairement donné.

On peut écrire

$$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-x^2}\, P_n^2(x)\, dx = \int_{-A_1}^{+A_1} + \int_{-\infty}^{-A_1} + \int_{A_1}^{\infty} <$$

$$< \frac{1}{p_0} \int_{-A_1}^{+A_1} p(x)\, P_n^2(x)\, dx + R_1 + R_2 <$$

$$< \frac{1}{p_0} Q'_n + R_1 + R_2,$$

où l'on a posé

$$Q'_n = \int_{-\infty}^{+\infty} p(x)\, P_n^2(x)\, dx.$$

Le premier terme du second membre de cette inégalité ne peut que croître, lorsque $A_1$ croît, tandis que

$$R_1 + R_2$$

tend nécessairement vers zéro pour $A_1 = \infty$.

Il existe donc une telle valeur de $A_1$ qu'on ait pour tout nombre $A$, plus grand ou égal à $A_1$,

$$R_1 + R_2 < \frac{1}{p_0} Q'_n,$$

$p_0$ désignant le minimum de $p(x)$ dans l'intervalle $(-A, +A)$.

On a donc

$$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-x^2}\, P_n^2(x)\, dx < \frac{2}{p_0} Q'_n$$

et, par conséquent, en vertu de (106),

$$|P_n(x)| < e^{A^2} \pi^{\frac{1}{4}} \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{p_0}} \sqrt{n+1}\, \sqrt{Q'_n} < 2e^{A^2} \frac{\pi^{\frac{1}{4}}}{\sqrt{p_0}} \sqrt{n}\, \sqrt{Q'_n}.$$

Faisant maintenant dans cette inégalité

$$P_n(x) = \varphi_n(x),$$

on trouve

$$(107) \qquad |\varphi_n(x)| < \mu \sqrt{n}\, \sqrt{Q'_n},$$

où

$$\mu = 2\, e^{A^2} \frac{\pi^{\frac{1}{4}}}{\sqrt{p_0}}, \qquad Q'_n = \int_{-\infty}^{+\infty} p(x)\, \varphi_n^2(x)\, dx.$$

**40.** Revenons à l'inégalité (44) de ma Note précédente qui s'écrira dans le cas considéré sous la forme

$$\sqrt{S_n(f)} \leqq \sqrt{S_n(\varphi)} + \sqrt{\int_{-\infty}^{+\infty} p(x)\left(f(x) - \varphi_1(x)\right)^2 dx}.$$

Faisant, comme au n° 38,

$$\varphi(x) = \Pi_n(x) = \sum_{k=0}^{n} A_k\, s_k(x), \qquad A_k = \frac{\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-x^2}\varphi_n(x)\, s_k(x)\, dx}{\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-x^2} s_k^2(x)\, dx},$$

on trouve

$$S_n(f) \leqq Q^2 \max\left(\rho_{n+1}^2(x)\right) + R_1 + R_2,$$

où

$$Q^2 = \int_{-\infty}^{+\infty} p(x)\, dx, \qquad R_1 + R_2 = \int_{-\infty}^{-A} p(x)\, \rho_{n+1}^2(x)\, dx + \int_{A}^{\infty} p(x)\, \rho_{n+1}^2(x)\, dx.$$

On en conclut, comme au n° 38, que

$$S_n(f) < 2\, Q^2 \max\left(\rho_{n+1}^2(x)\right),$$

où $\max\left(\rho_{n+1}^2(x)\right)$ désigne le maximum de $\rho_{n+1}^2(x)$ dans un intervalle $(-A, +A)$, $A$ étant un nombre assez grand.

On a donc, en tenant compte de (102) et (104),

$$\frac{|f^{(n+1)}(\xi)|}{\Gamma(n+2)} \sqrt{Q'_{n+1}} < Q\, \lambda \sqrt{2}\, \frac{M_{n+1}}{\sqrt{\Gamma(n+2)}}.$$

Si l'on fait, en particulier,

$$f(x) = x^{n+1},$$

on aura

$$\sqrt{Q'_{n+1}} < Q\, \lambda\, \sqrt{2}\, \sqrt{\Gamma(n+2)}$$

et, enfin, en vertu de (107),

$$(108) \qquad |\varphi_n(x)| < \lambda\mu\, Q \sqrt{2n}\, \sqrt{\Gamma(n+1)} = \sigma \sqrt{n}\, \sqrt{\Gamma(n+1)},$$

où

$$\sigma = \lambda\mu\, Q \sqrt{2} = 2{,}86 \, . \sqrt{2} \, . \frac{e^{2A^2}}{\sqrt{p_0}}\, \pi^{\frac{3}{4}}.$$

*L'inégalité (108) fournit une limite supérieure du module de tout polynome de Tchébychef, défini par l'équation (105), pour tous les points de l'intervalle $(-A, +A)$, dans une seule hypothèse que la fonction caractéristique $p(x)$ ne s'annule en aucun point de cet intervalle.*

**41.** Revenons à l'inégalité (100), ayant lieu pour toute suite de polynomes de Tchébychef.

On peut poser, en ayant égard à (108),

$$\Phi_n = \sigma \sqrt{n} \sqrt{\Gamma(n+1)},$$

ce qui nous donne

$$|\rho_{n+1}(x)| < \tau_{n+1} \frac{M_{n+1}}{\sqrt{\Gamma(n+1)}}, \tag{109}$$

où

$$\tau_{n+1} = \sigma \left(1 + |\lambda_{n+1}| \sqrt{\frac{n}{n+1}}\right) < \sigma \left(1 + \frac{|\lambda_{n+1}|}{\sqrt{2}}\right) \qquad \text{pour } n \geqq 1.$$

Tout se ramène au calcul de la constante $\lambda_{n+1}$, ce qui conduit au calcul des intégrales (voir n⁰ 9 de ma Note précédente)

$$q_n = (-1)^n \int_{\alpha_n}^{\infty} (\alpha_n - z)^n \, p(z) \, \varphi_{n+1}(z) \, dz$$

et

$$Q_n = \int_0^{\infty} p(z) \, \varphi_n^2(z) \, dz,$$

$\alpha_n$ désignant la racine de l'équation

$$\int_{-\infty}^{y} (y-z)^{n-1} \, p(z) \, \varphi_{n+1}(z) \, dz = 0.$$

Dans le cas des polynomes symétriques correspondant à l'intervalle aux limites infinies, on aura, comme dans la Note citée (n⁰ 11),

$$\alpha_n = 0, \qquad q_n = \int_0^{\infty} z^n \, p(z) \, \varphi_{n+1}(z) \, dz.$$

*L'inégalité (109), ayant lieu pour tous les points d'un intervalle $(-A, +A)$, $A$ étant un nombre assez grand, fournit une limite supérieure de l'erreur absolue qu'on commet en remplaçant une fonction, assujettie à la condition (98), par le polynome de degré $n$ de la forme*

$$\Pi_n(x) = \sum_{k=0}^{n} \frac{A_k}{Q_k} \varphi_k(x), \tag{110}$$

$$A_k = \int_{-\infty}^{+\infty} p(x) \, f(x) \, \varphi_k(x) \, dx, \qquad Q_k = \int_{-\infty}^{+\infty} p(x) \, \varphi_k^2(x) \, dx,$$

*$\varphi_k(x)$ étant les polynomes, définis par l'équation (105).*

Il va de soi que les mêmes raisonnements s'appliquent, presque sans changement, au cas des polynomes, définis par les conditions

$$\int_a^{\infty} p(x)\,\varphi_k(x)\,P_{k-1}(x)\,dx = 0 \quad \text{ou} \quad \int_{-\infty}^{a} p(x)\,\varphi_k(x)\,P_{k-1}(x)\,dx = 0,$$

$a$ étant un nombre donné, et conduisent aux résultats tout à fait analogues.

Je crois inutile de m'en arrêter sur ce fait presqu'évident. Les résultats obtenus confirment, entre autres, la remarque faite au debut de nº 35.

L'ordre $\left(\text{par rapport à } \frac{1}{n}\right)$ d'approximation que les polynomes de la forme (110) puissent fournir est, en effet, trop insuffisant; même dans le cas le plus intéressant des polynomes de Laplace cet ordre est inférieur à celui, que fournit le polynome formé de $n$ premiers termes de la série de Taylor.

Les polynomes, dont il s'agit, ne peuvent donc pas présenter un intérêt au point de vue du calcul approché des fonctions ainsi que du problème du calcul approché des intégrales définies à limites infinies.

**42.** Nous passons maintenant aux applications des résultats, obtenus plus haut, au problème que nous venons de rappeler, à savoir au problème du calcul approché des intégrales définies, en nous bornant exclusivement au cas des limites finies.

Soient $f(x)$ et $p(x)$ deux fonctions données dans un intervalle $(a, b)$.

Soit

$$a_1, a_2, \ldots, a_n$$

une suite de $n$ nombres, compris entre $a$ et $b$,

$$A_1, A_2, \ldots, A_n$$

une autre suite de nombres tels qu'on ait précisément

$$\int_a^b p(x)\,P_p(x)\,dx = \sum_{k=1}^{n} A_k\,P_p(a_k) \tag{111}$$

pour tout polynome $P_p(x)$, *dont le degré $p$ ne surpasse pas un nombre $q$ ne surpassant pas, de son côté, le nombre $2n-1$.*

Choisissant d'une manière déterminée les nombres $a_k$ et $A_k$ ($k=1, 2, \ldots, n$), toujours satisfaisant à la condition (111), posons

$$\int_a^b p(x)\, f(x)\, dx = \sum_{k=1}^{n} A_k\, f(a_k) + R_n. \tag{112}$$

On obtient une formule qui permet de calculer approximativement l'intégrale du premier terme de cette égalité à l'aide de la somme

$$\sum_{k=1}^{n} A_k\, f(a_k),$$

$A_k$ étant des nombres ne dépendant pas de la fonction $f(x)$, avec une erreur qui se détermine à l'aide du terme complémentaire $R_n$ de la formule (112).

Nous allons appeler cette formule *formule des quadratures*, les nombres $A_k$, nous les appellerons *coefficients* et les nombres $a_k$ — *les ordonnées* de la formule des quadratures.

Nous pouvons construire de cette manière une infinité des formules des quadratures, parmi lesquelles les plus simples et les plus commodes sont celles de Cotes, de Gauss et de Tchébychef. Il faut rappeler encore les formules, indiquées et étudiées par M. A. Markoff dans son «Calcul des différences finies» (Odessa, 1910, en russe), ainsi que dans son Mémoire «Les applications nouvelles des fractions continues» (Mém. de l'Acad. des Sciences, Cl. Ph. M. VIII s., V. III, nº 5, 1896, en russe) et, enfin, les formules, considérées par M. N. Sonin dans son travail «Sur le calcul approché des intégrales définies etc.», publié en 1887 dans le Bulletin de l'Université de Varsovie (en russe).

**43.** Deux questions peuvent se présenter dans l'étude des formules des quadratures:

1. La question de leur convergence, posée par Stieltjes et résolue par lui pour les formules de Gauss et

2. Celle de détermination de l'expression précise du terme complémentaire $R_n$ de chaque formule donnée.

L'étude de la première question faisait l'objet de ma Note «Sur le calcul approché des intégrales définies à l'aide des quadratures dites mécaniques» (Bull. d. Acad. des Sciences, p. 169, 1916, en russe), où j'ai indiqué une méthode élémentaire pour démontrer la convergence de toute formule

les quadratures à coefficients positifs sous la seule hypothèse que la fonction à intégrer est intégrable dans l'intervalle donné.

J'ai étendu ensuite la même méthode à l'étude de convergence des formules de M. A. Markoff et de celle de Cotes, mais sous certaines conditions restrictives.

Dans une autre Note, portant le même titre et publiée au n° 10 du même Bulletin (p. 829, en russe), j'ai considéré la seconde question et j'y ai indiqué un moyen de la résoudre pour toute formule de la forme (112).

Dans la Note actuelle je me bornerai principalement à ce dernier problème, ayant en vue de simplifier et de perfectionner à l'aide des recherches précédentes les résultats de la Note que je viens de citer.

**44.** Les equations (111) et (112) donnent

$$\int_a^b p(x)\big(f(x)-P_p(x)\big)\,dx=\sum_{k=1}^{n} A_k\big(f(a_k)-P_p(a)\big)+R_n.$$

Si l'on pose

$$(112_1)\qquad f(x)-P_p(x)=\rho_{p+1}(x),$$

on aura

$$(113)\qquad R_n=\int_a^b p(x)\,\rho_{p+1}(x)\,dx-\sum_{k=1}^{n} A_k\,\rho_{p+1}(a_k),$$

l'équation qui subsiste pour tout polynome $P_n(x)$, où $p\leqq q$ (voir n° 42).

Moyennant cette équation nous pouvons construire une infinité de diverses expressions précises du terme complémentaire de la formule des quadratures (112).

*Chaque polynome $P_p(x)$, pour lequel une expression simple et précise de la différence* $(112_1)$ *nous est connue, peut servir à ce but.*

Bornons nous, pour plus de simplicité, au cas où la fonction $p(x)$ reste positive dans $(a, b)$*.

Désignons par $B_n$ la somme de coefficients positifs, par $C_n$ le module de la somme de coefficients négatifs de la formule (112).

---

* L'extension des résultats qui vont suivre au cas général, où $p(x)$ est une fonction quelconque, ne présente aucune difficulté, mais nous croyons inutile de nous en arrêter dans cette Note.

Voir à cet égard ma Note du 1 juin 1916, citée plusieurs fois ci-dessus.

En remarquant que

$$B_n - C_n = \int_a^b p(x)\, dx,$$

on peut écrire

$$(114) \qquad R_n = \left(\rho_{p+1}(\xi) - \rho_{p+1}(\eta)\right) \int_a^b p(x)\, dx + \left(\rho_{p+1}(\zeta) - \rho_{p+1}(\eta)\right) C_n,$$

où $\xi$, $\eta$, $\zeta$ sont trois quantités, comprises entre $a$ et $b$.

Si tous les coefficients $A_k$ de la formule des quadratures sont positifs, la formule précédente devient

$$(115) \qquad R_n = \left(\rho_{p+1}(\xi) - \rho_{p+1}(\eta)\right) \int_a^b p(x)\, dx.$$

Les équations (114) et (115) subsistent pour tout polynome $P_p(x)$, dont le choix convenable dans chaque cas particulier permet de simplifier, autant que possible, l'expression de $R_n$.

Si nous choisissons, par exemple, ce polynome de façon qu'on ait

$$(116) \qquad \int_a^b p(x)\, \rho_{p+1}(x)\, dx = 0,$$

on aura

$$(117) \qquad R_n = -\rho_{p+1}(\xi) \int_a^b p(x)\, dx + C_n\left(\rho_{p+1}(\eta) - \rho_{p+1}(\xi)\right),$$

l'équation qui prend cette forme simple

$$(118) \qquad R_n = -\rho_{p+1}(\xi) \int_a^b p(x)\, dx,$$

si tous les $A_k$ sont positifs.

**45.** Avant d'appliquer la formule fondamentale (113) à la recherche de l'expression précise de $R_n$, indiquons une application des formules du n⁰ précédent au calcul de la limite supérieure de l'erreur absolue, fournie par les formules des quadratures.

Les égalités (114) et (115) conduisent tout de suite aux inégalités suivantes

$$(114_1) \qquad |R_n| < 2 \max |\rho_{p+1}(x)| \left( \int_a^b p(x)\,dx + C_n \right) =$$

$$= 2 \max |\rho_{p+1}(x)| \sum_1^n |A_k|,$$

$$(115_1) \qquad |R_n| < 2 \max |\rho_{p+1}(x)| \int_a^b p(x)\,dx.$$

La première de ces inégalités correspond à toute formule des quadratures, quels que soient les coefficients $A_k$, la seconde — à toute formule des quadratures à coefficients positifs.

On y entend par

$$\max |\rho_{p+1}(x)|$$

le maximum du module de $\rho_{p+1}(x)$ dans l'intervalle $(a_1, a_n)$, $a_1$ et $a_n$ désignant la plus petite et la plus grande des ordonnées $a_k$ $(k = 1, 2, \ldots, n)$.

Les inégalités $(114_1)$ et $(115_1)$ ont lieu pour tout polynome $P_p(x)$.

Si nous supposons qu'il satisfait à la condition (116), on aura respectivement

$$(117_1) \qquad |R_n| < \max |\rho_{p+1}(x)| \left( \int_a^b p(x)\,dx + 2\, C_n \right),$$

$$(118_1) \qquad |R_n| < \max |\rho_{p+1}(x)| \int_a^b p(x)\,dx.$$

**46.** Les inégalités $(114_1)$ et $(115_1)$ ne diffèrent pas essentiellement de celles qui nous ont servi du point de départ dans nos recherches sur la convergence des formules des quadratures (Bullet., n° 3, 1916, p. 169).

Nous n'aborderons pas cette question dans la Note actuelle; nous nous bornons seulement à l'énoncé du résultat principal, en lui donnant une forme un peu plus générale:

*S'il existe une formule des quadratures telle que pour une suite déterminée d'entiers*

$$n_1, n_2, \ldots, n_s, \ldots,$$

*indéfiniment croissant avec l'indice s, les ordonnées correspondantes* $a_k$

*($k = 1, 2, \ldots, n_s$) restent toujours réelles et comprises entre les limites a et b et les coefficients $A_k$ ($k = 1, 2, \ldots, n_s$) restent tous positifs, cette formule converge (au sens de T. Stieltjes), pourvu que la fonction $f(x)$ satisfasse à une seule condition d'être intégrable dans $(a, b)$.*

En d'autres termes, *pour toute formule des quadratures, jouissant les propriétés tout à l'heure indiquées, la somme*

$$\sum_{k=1}^{n_s} A_k f(a_k)$$

*tend vers l'intégrale*

$$\int_a^b p(x) f(x) \, dx,$$

*lorsque l'indice s de $n_s$ tend vers l'infini, toutes les fois que la fonction $f(x)$ est intégrable dans l'intervalle $(a, b)$.*

De cette proposition générale on tire immédiatement le théorème de convergence de la formule de Gauss et de toute autre formule à coefficients positifs.

**47.** Il faut remarquer cependant que de tels théorèmes généraux ne peuvent avoir aucune valeur pratique, si le degré d'approximation que puisse fournir une formule en question reste entièrement inconnu, si nous n'avons pas des moyens d'assigner au moins une limite supérieure de la différence

$$|R_n| = \left| \int_a^b p(x) f(x) \, dx - \sum_{k=1}^{n} A_k f(a_k) \right|$$

et d'en déduire une certaine loi de décroissance de l'erreur absolue avec $\frac{1}{n}$.

Or, ce defaut est inévitable, lorsqu'on suppose que la fonction à intégrer est seulement intégrable.

Dans ce cas nous n'avons aucun raison de préférer une formule quelconque des quadratures à cette formule, beaucoup plus simple,

$$\int_a^b p(x) f(x) \, dx = \frac{b-a}{n} \sum_{k=1}^{n} p(x_k) f(x_k) + \varepsilon_n,$$

qui découle de la définition même de l'intégrale définie.

Bien plus, les formules du n° 44 établissent avec évidence, une connexion intime entre le problème du calcul approché des intégrales à l'aide des for-

mules des quadratures et entre celui du calcul approché des fonctions à l'aide des polynomes. Comme il est impossible de fixer l'ordre $\left(\text{par rapport à } \frac{1}{p}\right)$ d'approximation fournie par un polynome de degré $p$ pour une fonction $f(x)$, si l'on sait seulement qu'elle reste continue dans $(a, b)$, il est impossible, dans des mêmes circonstances, de fixer l'ordre d'approximation fournie par une formule des quadratures pour l'intégrale

$$\int_a^b p(x)\, f(x)\, dx.$$

Pour en reussir, il faut se restreindre encore par une loi particulière de la continuité de la fonction à intégrer ou savoir former ces dérivées de divers ordres, si elles existent.

Or, la pratique exige, le plus souvent, à intégrer les fonctions, données seulement par une figure.

C'est un cas qui mérite de s'en arrêter plus attentivement.

La fonction $f(x)$ étant donnée par une figure, nous pouvons la considérer comme continue dans un certain intervalle avec sa dérivée du premier ordre, mais la plus grande valeur numérique de cette dérivée c'est tout ce que nous pouvons tirer sans de grandes difficultés de la figure donnée.

Ce maximum $M_1$ de $|f'(x)|$ étant calculé (approximativement) nous pouvons supposer, sans craindre de tomber dans une erreur sensible, que $f(x)$ satisfasse à la condition

$$(119) \qquad |f(x+h) - f(x)| < M_1 h \qquad (h < 0).$$

C'est une seule condition complémentaire que nous pouvons tirer immédiatement de la figure qui sert de la définition de la fonction à intégrer.

**48.** Dans des conditions générales, où nous sommes placés, les expressions usuelles des termes complémentaires des formules des quadratures ne servent à rien, car le plus simples d'elles, fournissant l'approximation la plus insufisante, contiennent déjà les dérivées du second ordre de la fonction $f(x)$.

Néanmoins, nous pouvons tirer des formules du n⁰ 44 quelques conclusions utiles pour ce qui concerne l'application au cas considéré des formules des quadratures et surtout de celle dont l'expression précise du terme complémentaire était jusqu'à présent inconnue, à savoir de la formule de Tchébychef.

Rappelons tout d'abord que pour diminuer l'erreur d'une formule quelconque des quadratures, on emploie dans la pratique un artifice très simple

qui consiste à partager l'intégrale proposée en plusieurs autres, auxquelles on applique la formule considérée séparément.

La fonction $f(x)$ étant donnée par une figure dans un intervalle $(a, b)$, partageons le segment $\overline{ab}$, situé sur l'axe des $x$, en $m$ parties égales.

La figure même nous fournira, sans calcul, les abscisses intermédiaires

$$x_s = a + s\,\frac{b-a}{m}\cdot \qquad (s=1, 2, \ldots, m-1)$$

Appliquons à l'intervalle $(x_{s-1}, x_s)$ une formule quelconque des quadratures.

Les ordonnées $a_k$ $(k = 1, 2, \ldots, n)$ étant données, par exemple, pour l'intervalle $(0,1)$, on trouve les ordonnées correspondantes à chacun des intervalles $(x_{s-1}\, x_s)$ par l'équation

$$\xi_k^{(s)} = x_{s-1} + \frac{b-a}{m}\, a_k.$$

Il suffit de calculer seulement $n$ quantités

$$\frac{b-a}{m}\, a_k \qquad (k=1, 2, \ldots, n)$$

pour trouver ensuite sans peine tous les

$$\xi_k^{(s)}\cdot \qquad \begin{pmatrix} s=1, 2, \ldots, m \\ k=1, 2, \ldots, n \end{pmatrix}$$

On obtient ainsi $mn$ abscisses, comprises entre $a$ et $b$, que nous désignerons simplement par

$$a < \beta_1 < \beta_2 < \ldots < \beta_l < \ldots < \beta_{mn} < b.$$

En marquant leurs extrémités sur l'axe des $x$ de la figure, on tire de la figure même, sans calcul, les ordonnées correspondantes

$$y_1, y_2, \ldots, y_l, \ldots, y_{mn},$$

c'est à dire les valeurs de

$$f(\beta_l). \qquad (l=1, 2, \ldots, mn)$$

Si l'on applique maintenant une formule des quadratures à l'intervalle $(x_{s-1}, x_s)$, on aura

$$\int_{x_{s-1}}^{x_s} p(x)\, f(x)\, dx = \frac{b-a}{m} \sum_{k=1}^{n} A_k^{(s)}\, f(\xi_k^{(s)}) + \frac{b-a}{m}\, R_n^{(s)},$$

où $A^{(s)}_k$ sont les coefficients, $R_n^{(s)}$ le reste de la formule

(120)
$$\int_0^1 p(\xi)\, f(\xi)\, dt = \sum_{k=1}^{n} A_k^{(s)} f(\xi_k^{(s)}) + R_n^{(s)},$$

$$\xi = t(x_s - x_{s-1}) + x_{s-1} = x_{s-1} + t\,\frac{b-a}{m}.$$

Bornons nous au cas le plus intéressant où tous les $A_k^{(s)}$ sont positifs. Désignant par $\xi_m^{(s)}$ un nombre compris entre $x_{s-1}$ et $x_s$, on peut écrire

$$\int_{x_{s-1}}^{x_s} p(x)\, f(x)\, dx = \frac{b-a}{m} f(\xi_m^{(s)}) \sum_{k=1}^{m} A_k^{(s)} + \frac{b-a}{m} R_n^{(s)}.$$

Or,

$$\sum_{k=1}^{n} A_k^{(s)} = \frac{1}{x_s - x_{s-1}} \int_{x_{s-1}}^{x_s} p(x)\, dx = p(\eta_m^{(s)}),$$

$\eta_m^{(s)}$ désignant un autre nombre compris entre $x_{s-1}$ et $x_s$.

La formule précédente devient

$$\int_{x_{s-1}}^{x_s} p(x)\, f(x)\, dx = \frac{b-a}{m} p(\eta_m^{(s)}) f(\xi_m^{(s)}) + \frac{b-a}{m} R_n^{(s)},$$

d'où

$$\int_a^b p(x)\, f(x)\, dx = \sum_{s=1}^{m} p(\eta_m^{(s)})\, f(\xi_m^{(s)})\, \frac{b-a}{m} + R_{nm},$$

(121)
$$R_{nm} = \frac{b-a}{m} \sum_{s=1}^{m} R_n^{(s)}.$$

Il est évident que la somme

$$\sum_{s=1}^{m} p(\eta_m^{(s)})\, f(\xi_m^{(s)})\, \frac{b-a}{m}$$

tend, pour $m = \infty$, vers l'intégrale

$$\int_a^b p(x)\, f(x)\, dx$$

toutes les fois que les fonctions $p(x)$ et $f(x)$ sont intégrables dans l'intervalle $(a, b)$.

On arrive ainsi à ce résultat important, sur lequel on ne paraît pas avoir attiré, jusqu'à présent, toute l'attention qu'il mérite:

*Toute formule des quadratures de la forme*

$$(122) \qquad \int_a^b p(x)\, f(x)\, dx = \frac{b-a}{m} \sum_{s=1}^{m} \sum_{k=1}^{n} A_k^{(s)} f(\xi_k^{(s)}) + R_{nm}$$

*est toujours convergente, quel que soit le nombre $n$, c'est à dire*

$$|R_{nm}| < \varepsilon,$$

*pour $m$ assez grand, $\varepsilon$ étant un nombre positif donné à l'avance.*

**49.** L'analyse précédente s'applique à toute formule des quadratures à coefficients positifs.

Arrêtons nous au cas particulier de la formule de Tchébychef, en supposant d'ailleurs, pour plus de simplicité, que $p(x) = 1$.

On obtient

$$A_1^{(s)} = A_2^{(s)} = \ldots = A_n^{(s)} = \frac{1}{n(x_s - x_{s-1})} \int_{x_{s-1}}^{x_s} p(x)\, dx = \frac{1}{n}$$

et la formule (122) prend cette forme simple

$$(123) \qquad \int_a^b f(x)\, dx = \frac{b-a}{nm} \sum_{l=1}^{mn} f(\beta_l) + R_{nm}.$$

La figure, qui définit la courbe

$$y = f(x),$$

étant donnée, on en tire, d'une manière indiquée plus haut, presque sans calcul, les valeurs de $f(\beta_l)$; le calcul de la somme

$$(124) \qquad \frac{b-a}{nm} \sum_{l=1}^{mn} f(\beta_l)$$

ne présentera alors aucune difficulté.

Il n'en sera pas de même pour toute autre formule des quadratures: le calcul sera non seulement beaucoup plus pénible, mais encore moins exact, d'autant plus que nous ne connaissons, en général, que des valeurs approchées des coefficients $A^{(s)}_k$ qui figurent dans le second membre de l'équation (122).

*La préférence de la formule de Tchébychef sur toute autre formule des quadratures se manifeste ici dans toute sa clarté,* mais l'emploi même d'une telle formule pour former la somme (124) reste jusqu'à présent inexpliqué.

On pourrait, en effet, après avoir partagé le segment *ab* en *nm* parties

égales, prendre arbitrairement un point $\xi_l$ à l'intérieur de chacun de ces intervalles partiels ($l = 1, 2, \ldots, nm$) et écrire la formule

$$(125) \qquad \int_a^b f(x)\,dx = \frac{b-a}{nm} \sum_{l=1}^{nm} f(\xi_l) + R'_{nm},$$

avec

$$|R'_{nm}| < \varepsilon \qquad \text{pour } m \text{ assez grand,}$$

qui résulte immédiatement de la définition même de l'intégrale et qui ne diffère de (123) que par le choix, même encore beaucoup plus facile, des nombres $\xi_l$.

Mais il n'en est pas ainsi : nous verrons tout de suite que *la farmule (123) a, en effet, une préférence essentielle sur toute autre formule de la forme (125), qui consiste en ce qu'elle permet d'assigner, d'une manière simple, une limite supérieure de l'erreur absolue $|R_{nm}|$ pour toute fonction $f(x)$ assujettie à une seule condition (119), tandis que tout autre choix des nombres $\xi_l$ ne nous fournit pas un moyen de déterminer la loi de décroissance de $|R_{nm}|$, lorsque le produit nm tend vers l'infini.*

**50.** Supposons, en général, que la fonction $f(x)$ satisfasse à l'inégalité (119), où $M_1$ est une constante quelconque.

M. D. Jackson * a montré que *dans ce cas il existe un polynome de degré p qui fournit pour une telle fonction une approximation de l'ordre* $\frac{1}{p}$; nous avons établi ensuite **, d'une manière simple, que *cet ordre est précisément égal à l'ordre de la meilleure approximation possible.*

Si nous prenons donc pour $P_p(x)$ un polynome s'écartant le moins possible de la fonction $f(x)$ dans l'intervalle $(a, b)$, ou, si l'on veut, le polynome de M. D. Jackson, nous aurons

$$(126) \qquad \max |\rho_{p+1}(x)| < \frac{3(b-a)}{2p} M_1.$$

Revenant maintenant à l'inégalité (115), remarquons qu'*elle fournira l'expression la plus précise de la limite supérieure de $|R_n|$, si l'on y entend par max $|P_{p-1}(x)|$ l'écart minimum du polynome de degré p de la fonction $f(x)$*, ou au moins sa limite supérieure (126).

---

* «On approximation by trigonometric sums and polynomials», Transactions of the Americ. Mathem. Society, Vol. XIII, 1912.

** «Quelques applications nouvelles de la théorie de fermeture etc.» Mém. de l'Acad. des Sciences Cl. Ph. M., Vol. XXXII, n° 4, Petrograd 1914.

On obtient ainsi

$$|R_n| < \frac{3(b-a)}{p} M_1 \int_a^b p(x)\,dx,$$

une inégalité ayant lieu pour toute formule des quadratures à coefficients positifs et pour toute fonction $f(x)$, assujettie à la seule condition (119).

Si l'on applique maintenant cette inégalité à la formule (120), on trouve

$$|R_n^{(s)}| < \frac{3\,M_1^{(s)}}{p} \int_0^1 p(\xi)\,dt,$$

où $M_1^{(s)}$ désigne le maximum du module de la dérivée

$$\frac{d}{dt} f\left(x_{s-1} + t\,\frac{b-a}{m}\right)$$

dans l'intervalle $(x_{s-1}, x_s)$.

On peut donc écrire

$$|R_n^{(s)}| < \frac{3\,M_1}{p} \int_{x_{s-1}}^{x_s} p(x)\,dx.$$

On en conclut, en tenant compte de (121), que

$$|R_{nm}| < \frac{3(b-a)\,M_1}{pm} \int_a^b p(x)\,dx.$$

Faisant, en particulier,

$$p = n, \qquad p(x) = 1,$$

on obtient

(127) $$|R_{nm}| < \frac{3(b-a)^2}{nm} M_1 = \varepsilon,$$

*l'inégalité qui fournit une limite supérieure de l'erreur qu'on commet en remplaçant l'intégrale (123) par la somme (124).*

**51.** Moyennant l'inégalité (127) nous pouvons déterminer d'avance les nombres $n$ et $m$ sous la condition que la somme (124) fournisse la valeur numérique de l'intégrale cherchée avec une erreur donnée à l'avance $\varepsilon$.

Pour cela, il suffit de choisir $m$ et $n$ de façon qu'on ait

$$mn > \frac{3(b-a)M_1}{\varepsilon}.$$

L'inégalité (127) montre ensuite que *la formule (123) fournit une approximation dont l'ordre est au moins égal à* $\frac{1}{mn}$.

Si nous nous rappelons ensuite que l'ordre de $|\rho_{n+1}(x)|$ ne peut pas surpasser $\frac{1}{n}$, nous en concluons que *l'ordre de l'erreur absolue* $|R_{nm}|$ *ne surpasse pas, en général,* $\frac{1}{nm}$, au moins *nous n'avons pas de raisons d'espérer de trouver à l'aide de la formule (123) une valeur numérique de l'intégrale cherchée avec une erreur de l'ordre plus élévé que* $\frac{1}{nm}$ [Voir nº 51].

Remarquons qu'en pratique on n'emploie jamais les valeurs de $n$ plus grandes que 10, de sorte qu'on pourrait prendre pour la plus petite valeur de l'erreur absolue la quantité

$$\frac{3(b-a)^2}{10\,m} M_1.$$

Pour obtenir la valeur numérique de l'intégrale (123) avec un degré voulu d'approximation nous n'avons pas un autre moyen qu'augmenter le nombre $m$ de subdivisions, c'est à dire le nombre de composants de la somme (124).

Or, dans le cas pratique qui nous intéresse, nous pouvons recourir à ce procédé sans craindre d'augmenter essentiellement des difficultés du calcul, car les valeurs approchées de

$$y_i = f(\beta_i)$$

s'obtiennent d'ailleurs sans calcul immédiatement de la figure donnée qui sert de la définition de la fonction $f(x)$ à intégrer.

Le cas où l'expression analytique de $f(x)$ nous est inconnue, qui paraissait jusqu'à présent comme le plus défavorable pour les calculs numériques, se montre en réalité comme l'un des plus simples, car la plus grande difficulté consiste précisément dans le calcul des valeurs numériques de $f(\beta_i)$ qui devient en effet trop pénible justement dans le cas, lorsqu'on donne la fonction à intégrer non par la figure, mais par son expression analytique.

**52.** Les recherches précédentes sont susceptibles d'autres applications utiles; elles permettent, par exemple, d'appliquer les formules des quadratures et, *ce qui est particulièrement important, de déterminer le degré d'approximation qu'elles fournissent*, dans plusieurs cas où les expressions usuelles de leurs termes complémentaires ne servent à rien, bien que la fonction à intégrer, donnée par son expression analytique, soit dérivable dans un certain intervalle.

Cette circonstance aura, par exemple, lieu, lorsque la dérivée seconde de la fonction $f(x)$ devient infinie aux certains points de l'intervalle donné, tandis qu'elle même ainsi que sa dérivée première y restent continues.

Bornons nous, sans entrer dans des détails, à un exemple simple. Considérons l'intégrale

$$S = \int_0^1 \frac{(1-x)^{\frac{3}{2}}}{15+x}\, dx.$$

La dérivée seconde de la fonction

$$f(x) = \frac{(1-x)^{\frac{3}{2}}}{15+x}$$

devient infinie pour $x=1$, mais sa dérivée première

$$f'(x) = -\frac{\sqrt{1-x}}{(15+x)^2}(x+23)$$

reste continue dans (0,1).

Le maximum de $|f'(x)|$ correspond à $x=0$ et est égal à

$$M_1 = \frac{23}{15^2}.$$

Si nous appliquons au calcul approché de l'intégrale proposée la formule (123), en partageant l'intervalle (0,1) en 35 parties égales ($m=35$), nous obtiendrons la valeur numérique de $S$ avec une erreur absolue moindre que [voir l'inégalité (127)]

$$\varepsilon = \frac{23}{15.45.35} = 0{,}00097\ldots$$

Pour arriver au même résultat à l'aide de la formule analogue de Gauss, il suffira de partager l'intervalle donné en 15 parties égales, mais le calcul ne sera pas plus facile.

**53.** Il va de soi que les résultats du calcul des intégrales à l'aide des formules des quadratures seront plus exacts autant que le nombre de dérivées successives continues de la fonction à intégrer sera plus grand. L'étude détaillée de ce dernière problème fera l'objet d'une Note prochaine.

---

Извѣстія Академіи Наукъ. 1917.
(Bulletin de l'Académie des Sciences).

# Замѣтка о геологическомъ строеніи нѣкоторыхъ новыхъ мѣсторожденій вольфрамита въ южномъ Забайкальѣ.

П. П. Сущинскаго.

(Представлена академикомъ В. И. Вернадскимъ въ засѣданіи Отдѣленія Физико-Математическихъ Наукъ 15 февраля 1917 г.).

Работая въ теченіе трехъ послѣднихъ лѣтъ, по порученію Академіи Наукъ въ южномъ Забайкальѣ спеціально по изученію мѣсторожденій *вольфрамовыхъ минераловъ*, я имѣлъ возможность довольно подробно ознакомиться съ нѣкоторыми районами вольфрамовыхъ рудъ въ системѣ рѣкиОнонъ, въ окрестностяхъ станціи Борзя Забайкальской желѣзной дороги. Будучи командированъ въ 1916 году также и Геологическимъ Комитетомъ, я полагалъ одной изъ первыхъ своихъ задачъ составленіе возможно детальныхъ петрографическихъ картъ наиболѣе интересныхъ въ практическомъ отношеніи районовъ мѣсторожденій *вольфрамита*, что и было нами (мною и моими сотрудниками — студентами Алексѣевскаго Донского Политехническаго Института Г. К. Кульгавовымъ, нынѣ горнымъ инженеромъ, и Л. Д. Варданянцемъ) выполнено въ 1916 и отчасти въ 1915 году, а именно составлены геологическія карты слѣдующихъ 7 районовъ:

1) Шерловой Горы, масштабомъ 250 саженей въ дюймѣ[1];

2) мѣсторожденія вольфрамита и шеелита близъ станціи Хара-Норъ Забайкальской желѣзной дороги, масштабомъ 250 саженей въ дюймѣ;

3) горы Букука, масштабомъ 250 саженей въ дюймѣ;

4) горы Бѣлуха, масштабомъ 2 версты въ дюймѣ;

---

[1] Геологическая карта Шерловой Горы помѣщена въ моей «Замѣткѣ о Шерловой Горѣ» въ настоящемъ № «Извѣстій Академіи Наукъ», стр. 508.

5) окрестностей поселка Большой Соктуй, 2 версты въ дюймѣ;

6) окрестностей поселка Малый Соктуй, 2 версты въ дюймѣ;

7) мѣсторожденія на горѣ Алтанъ (Антанъ) близъ поселка Хада-Булакъ, масштабомъ 2 версты въ дюймѣ.

Мѣстоположеніе и примѣрная площадь заснятыхъ районовъ указаны на сборной карточкѣ (рис. 1).

Въ виду важнаго значенія, которое, на мой взглядъ, имѣютъ подобнаго рода геологическія карточки для дальнѣйшихъ практическихъ работъ по добычѣ и развѣдкѣ *вольфрамита*, я и рѣшаюсь опубликовать ихъ (въ уменьшенномъ масштабѣ) въ настоящей замѣткѣ теперь же, до окончательной обработки всего собраннаго нами петрографическаго и минералогическаго матеріала, сопровождая ихъ краткимъ объяснительномъ текстомъ.

## 1. Гора Букука[1].

Гора Букука находится въ Газимуро-Ононскомъ хребтѣ, на водораздѣлѣ между рѣчками Шундуя и Турга, приблизительно въ 18 верстахъ къ N отъ поселка Тургинскаго и является однимъ изъ наиболѣе крупныхъ мѣсторожденій вольфрамита въ южномъ Забайкальѣ, на земляхъ, принадлежащихъ бывшему Кабинету. Краткія свѣдѣнія объ этомъ мѣсторожденіи были мною уже сообщены[2]. Лѣтомъ 1916 года со станціи Хада-Булакъ до поселка Турга вѣдомствомъ Путей Сообщенія построена (на протяженіи около 50 верстъ) дорога, приспособленная для движенія грузовыхъ автомобилей въ цѣляхъ подвозки руды къ желѣзной дорогѣ и исправлена дорога (на протяженіи 18 верстъ) черезъ болотистую мѣстность отъ поселка Тургинскаго до Букукинскаго рудника на вершинѣ Букуки.

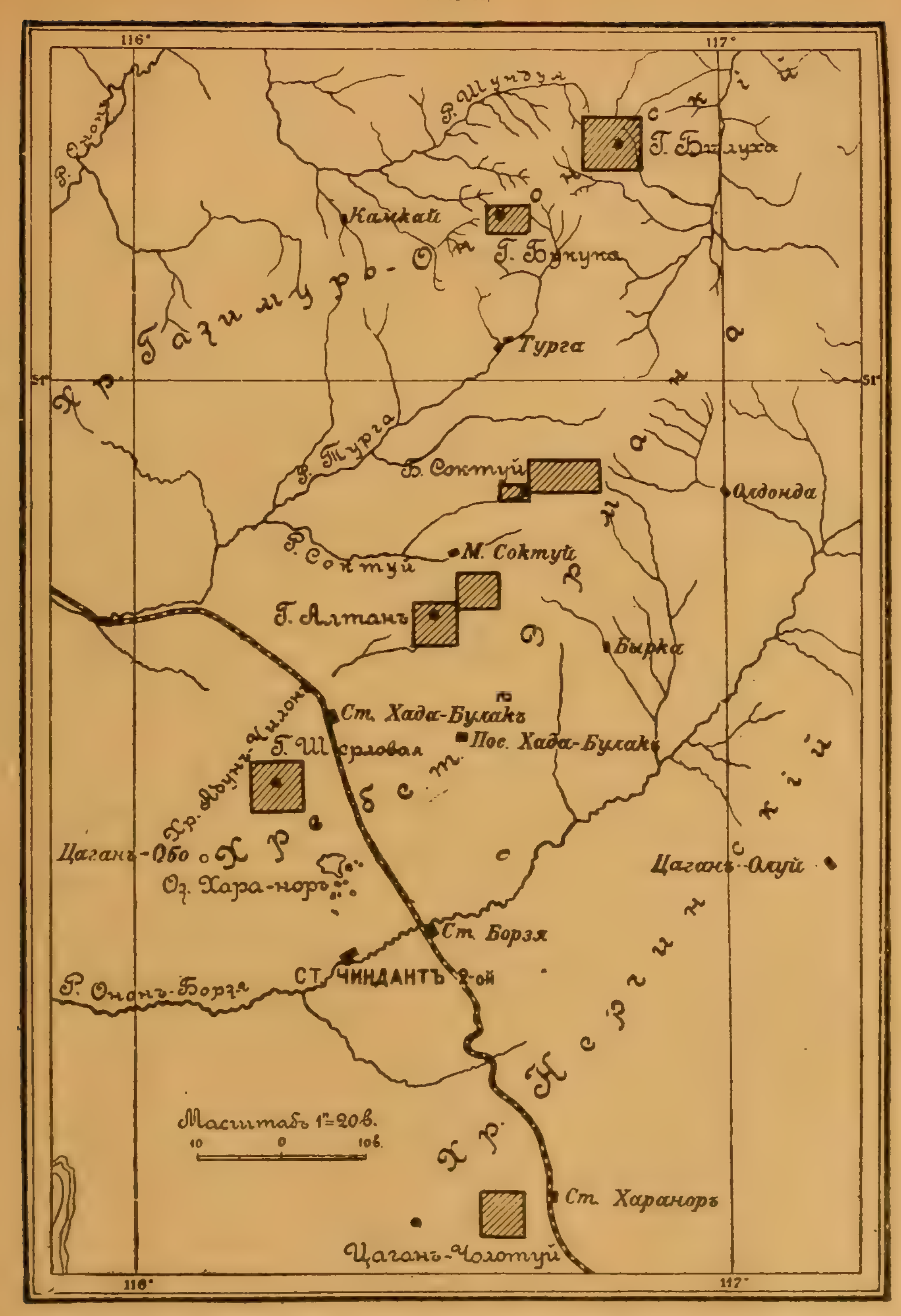
Какъ видно изъ геологической карточки (рис. 2) мѣсторожденіе находится приблизительно на контактѣ гранита со сланцемъ (мѣстонахожденіе конторы рудника, а также мѣсторожденіе на Сушанихѣ обозначено знакомъ ⚒), при чемъ сланецъ какъ бы внѣдряется съ юга въ гранитный массивъ

---

[1] Подробное описаніе этого мѣсторожденія съ приложеніемъ плановъ и геологическихъ разрѣзовъ выработокъ будетъ мной опубликовано въ Отчетѣ Геологическому Комитету.

[2] См. «Предварительный отчетъ о поѣздкѣ въ Южное Забайкалье для изученія мѣсторожденій цвѣтныхъ камней и вольфрамита». Труды Геологическаго и Минералогическаго Музея Академіи Наукъ, т. I, 1915, отдѣльн. оттискъ, и «Очеркъ мѣсторожденій вольфрамовыхъ и оловянныхъ рудъ въ Россіи». Матеріалы по изученію естеств. производит. силъ Россіи 1916, вып. 5.

Рис. 1.



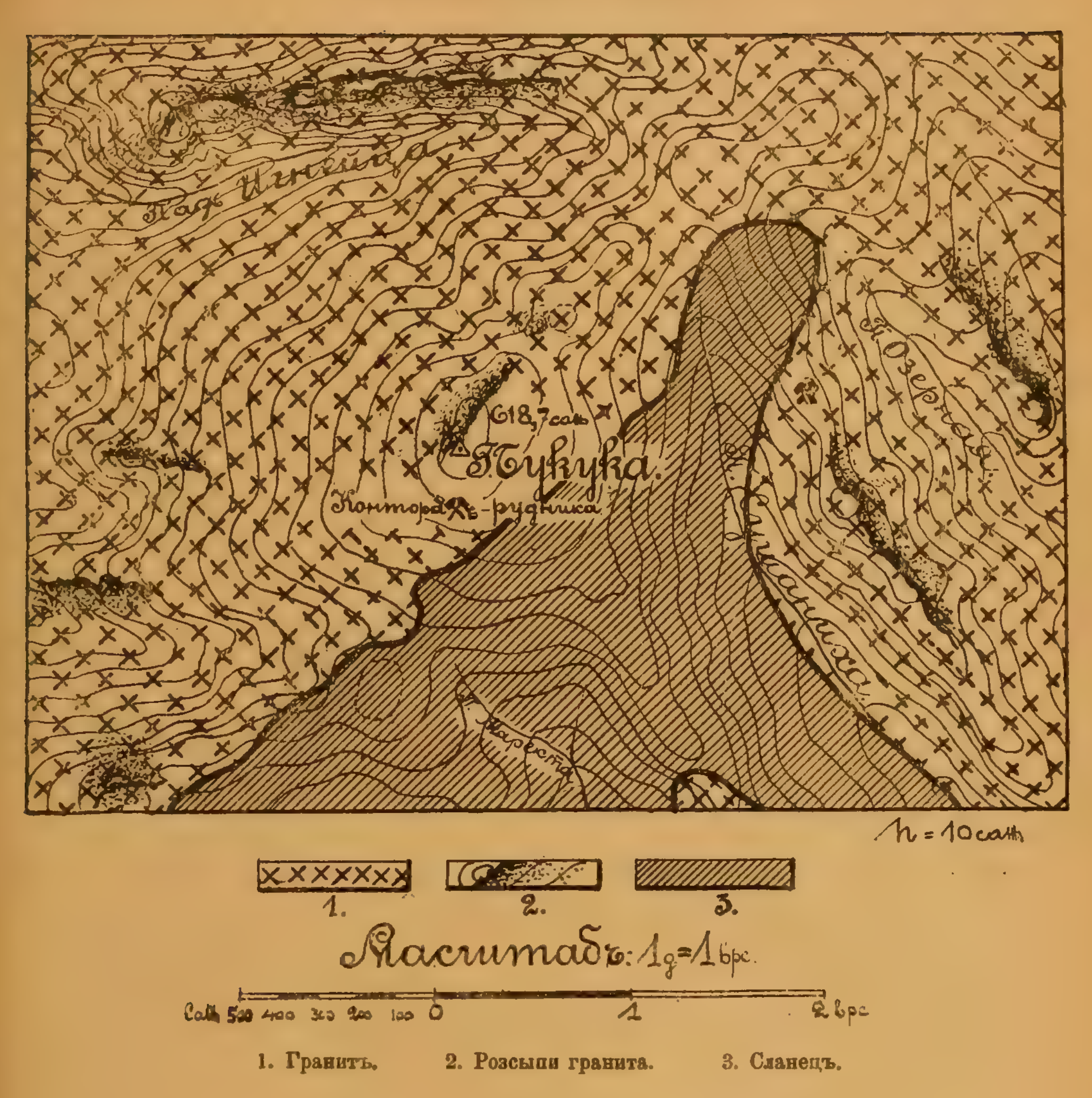

Сборная карточка части южнаго Забайкалья съ показаніемъ снятыхъ районовъ вольфрамовыхъ рудъ.

Букуки въ видѣ языка, раздѣляя собственно Букуку отъ недавно (1915 г.) открытаго района «Сушаниха», находящагося верстахъ въ 3-хъ на О отъ горы Букука. *Сланцы* — темно-сѣраго, почти чернаго цвѣта, обычно сильно метаморфизованы и по возрасту являются болѣе древними, чѣмъ гранитъ, что устанавливается 1) нахожденіемъ, въ особенности близъ контакта, захватовъ кусковъ сланца въ гранитѣ и 2) присутствіемъ апофизъ гранита въ трещинахъ сланца. Вблизи контакта съ гранитомъ сланцы обычно сильно измѣнены, при чемъ это измѣненіе выражается съ одной стороны обогащеніемъ ихъ темной *слюдой*, которая располагается преимущественно по трещинамъ сланцевъ въ видѣ звѣдочекъ, розетокъ и неправильныхъ219 сростковъ, а съ другой стороны ихъ явственной *перекристаллизацiей*, обогащеніемъ ихъ мелкозернистымъ кварцемъ и полевымъ шпатомъ, при чемъ структура ихъ становится зернистой; мѣстами эта зернистость проявляется только въ нѣкоторыхъ полосахъ, а другія полосы обладаютъ обычной структурой темнаго сланца, такъ что вся порода производитъ впечатлѣніе «инъицированнаго сланца». Въ нѣкоторыхъ случаяхъ въ контактѣ сланцы пріобрѣтаютъ розовато-фіолетовый оттѣнокъ, т. е. претерпѣваютъ измѣненія одинаковыя съ роговиковыми сланцами Шерловой Горы, на контактѣ ихъ съ гранитомъ. При изученіи подземныхъ выработокъ и при составленіи ихъ плановъ и геологическихъ разрѣзовъ были констатированы, напримѣръ въ разрѣзѣ № 6 и ортѣ № 7, — участки сланцевъ, захваченныхъ гранитомъ и обогащенныхъ полевымъ шпатомъ («schistes feldspatisés»).

*Гранитъ* Букуки и Сушанихи, къ которому пріурочены *жилы кварца съ вольфрамитомъ*, представляетъ собой среднезернистый сѣрый біотитовый гранитъ, богатый, какъ показываетъ изслѣдованіе подъ микроскопомъ, *альбитомъ*, иногда порфировидный, и слагаетъ, какъ видно изъ геологической карточки (рис. 2) также и всю мѣстность къ сѣверу отъ горы Букука. Мѣстами, напримѣръ, близъ пади Игнейца, наблюдаются пегматитовыя разности гранита. Гранитъ Букуки разбитъ неправильными трещинами въ различныхъ направленіяхъ, которыя заполнены темно-сѣрымъ, нѣсколько дымчатымъ *кварцемъ съ вольфрамитомъ*. Мощность жилъ, разрабатывающихся въ настоящее время подземными разработками на южномъ, западномъ и сѣверо-западномъ склонѣ горы обычно не достигаютъ болѣе 1 аршина, а удлиненные, обыкновенно разбитые по спайности, кристаллы врастающаго въ него вольфрамита достигаютъ 5—7 сантиметровъ. Помимо разрабатывающихся въ настоящее время жилъ, лѣтомъ 1916 года было еще открыто нѣсколько жилъ съ вольфрамитомъ между Букукой и Сушанихой, какъ, напримѣръ, жила, названная «Мачехой», жила близъ «лѣсовозной дороги» и др.

Рис. 2.

Геологическая карта горы Букука.




1. Гранитъ. 2. Розсыпи гранита. 3. Сланецъ.

Какъ уже мной было отмѣчено раньше (см. мой «Предварительный Отчетъ») кварцевыя жилы почти вездѣ, въ особенности же въ разрѣзахъ № 6 и № 33, сопровождаются мощными зальбандами породы «*грейзеноваго*» типа, состоящей преимущественно изъ мелкозернистаго кварца и пневматолитической мелкочешуйчатой *слюды* и обычно богатой *плавиковымъ шпатомъ;* въ нѣкоторыхъ жилахъ, напримѣръ, въ новой жилѣ (№ 18), близъ лѣсовозной дороги, между Букукой и Сушанихой, можно въ зальбандѣ видѣть явственныя *псевдоморфозы* пневматолитической слюды по полевому шпату.

Весьма обычной является между кварцевой жилой и зальбандовой породой оторочка изъ пластинокъ желтовато-бѣлой *слюды*, достигающихъ иногда до 1 сантиметра въ поперечникѣ; это же явленіе характерно для жилъ кварца съ оловяннымъ камнемъ Оловяннаго рудника и, какъ извѣстно, характерно и для саксонско-богемскихъ и другихъ мѣсторожденій касситерита. Разновидность грейзеновой породы, развитой въ разрѣзѣ № 33 представляетъ собой свѣтло-желтую, весьма мелкозернистую породу, содержащую мелкія зерна темной *цинковой обманки*, *пирита*, *плавиковаго шпата*, и рѣже *вольфрамита* и нѣсколько напоминающую «березитъ» Березовскаго рудника и Баевскаго мѣсторожденія на Уралѣ; на мѣстѣ эту породу иногда называютъ «березитовой породой».

Аналогичный характеръ носятъ и кварцевыя жилы съ вольфрамитомъ на Сушанихѣ.

По настоящее время, впредь до обработки всего собраннаго матеріала, можно дать слѣдующій, дополненный по сравненію съ помѣщеннымъ въ моемъ «Предварительномъ Отчетѣ», списокъ минераловъ, констатированныхъ нами на Букукѣ и Сушанихѣ:

1) *Вольфрамитъ* — въ кварцевыхъ жилахъ и изрѣдка въ зальбандовыхъ зонахъ. Рѣдко попадаются, обычно небольшіе, въ $^1/_2$—1 сантиметра, хорошо образованные кристаллы, несущіе преимущественно формы: $\{100\}$, $\{001\}$, $\{110\}$, $\{011\}$, и $\{111\}$ и $\{121\}$, обычно съ преобладаніемъ $\{100\}$. Произведенный по моей просьбѣ г-жой Dr. N. Sahlbom въ Стокгольмѣ, полный химическій анализъ собраннаго мной на Букукѣ вольфрамита далъ слѣдующіе результаты:

| | |
|---|---|
| $WO_3$ | 75,70% |
| FeO | 11,95 |
| MnO | 11,94 |
| CaO | 0,40 |
| $H_2O$ | 0,08 |
| | 100,07% |

Пробы на $SiO_2$, $Al_2O_3$, $P_2O_5$, MgO, SnO, $Nb_2O_5$ — дали отрицательный результатъ;

2) *висмутовый блескъ* — въ кварцевыхъ жилахъ, въ видѣ довольно рѣдко попадающихся удлиненныхъ, продольно исштрихованныхъ недѣлимыхъ, обычно сопровождающихся желтой *висмутовой охрой* — преимущественно въ разрѣзѣ № 33 и ортѣ № 1;

3) *молибденовый блескъ* — въ видѣ мелкихъ чешуекъ и пластинокъ, въ зальбандовыхъ зонахъ, преимущественно въ разрѣзѣ № 6;

4) *цинковая обманка* — темно-синяго, почти чернаго цвѣта, часто покрытая тонкой пленкой съ синеватой побѣжалостью — въ большомъ количествѣ въ жильномъ кварцѣ разрѣза № 33, а также въ видѣ мелкихъ, въ нѣсколько mm, вкрапленниковъ въ «березитовой породѣ», составляющей зальбандовую зону жилъ этой выработки. Упоминаемая въ моей «замѣткѣ о Шерловой Горѣ» (см. настоящій № Извѣстій Академіи Наукъ) сдѣланная нами находка ZnS на Шерловой Горѣ въ кавернахъ грейзеновой породы, по виду весьма схожей съ цинковой обманки Букуки, до извѣстной степени сближаетъ парагенезисъ минераловъ зальбандовыхъ зонъ этихъ двухъ мѣсторожденій;

5) *пиритъ* — въ видѣ довольно крупныхъ (до 1—2 сант.) кристалловъ въ «березитовой породѣ, разрѣза № 33;

6) *мѣдный колчеданъ* — вмѣстѣ со вторичными мѣдными минералами въ жильномъ кварцѣ того же разрѣза № 33, въ довольно значительномъ количествѣ;

7) *свинцовый блескъ* — въ видѣ небольшихъ кубическихъ кристалликовъ, довольно рѣдко, въ жильномъ кварцѣ орты № 1 и вновь открытой жилы «Мачеха»;

8) *мышьяковый колчеданъ* — въ видѣ небольшихъ скопленій въ кварцевыхъ жилахъ;

9) *плавиковый шпатъ* — иногда въ видѣ хорошо образованныхъ безцвѣтныхъ кубическихъ (до 1 сант. и болѣе въ поперечникѣ) кристалловъ въ полостяхъ жильнаго кварца, а также весьма часто въ видѣ мелкозернистыхъ скопленій фіолетоваго и другихъ цвѣтовъ въ зальбандовыхъ зонахъ разрѣза № 6 и въ «березитовой породѣ» разрѣза № 33. Интересны довольно крупные (въ нѣсколько сант.) кубическіе кристаллы $CaF_2$, сплошь обросшіе мелкими кристаллами кварца позднѣйшей генераціи, которые были нами найдены въ отвалахъ разрѣза № 6;

10) *слюда* пневматолитическаго типа, какъ выше сказано, въ видѣ оторочки кварцевыхъ жилъ, а также въ видѣ мелкочешуйчатыхъ скопленій въ зальбандовыхъ зонахъ;

11) *аквамаринъ* — весьма рѣдко — въ видѣ врастающихъ въ жильный кварцъ кристалловъ въ разрѣзѣ № 6; нахожденіе аквамарина также сближаетъ парагенезисъ Букуки съ Шерловой Горой и вообще парагенезисъ мѣсторожденій цвѣтныхъ камней и вольфрамита;

12) *кальцитъ* — былъ констатированъ въ видѣ попадающихся довольно

рѣдко въ полостяхъ жильнаго кварца пластинчатыхъ кристалловъ въ 1—2 сантиметровъ, иногда псевдоморфизованныхъ зелеными вторичными минералами малахитоваго типа — въ отвалахъ разрѣза № 33, а также былъ найденъ въ выработкѣ № 1 на Сушанихѣ. Нахожденіе такого пластинчатаго кальцита въ жильномъ матеріалѣ также сближаетъ мѣсторожденіе Букуки съ Шерловой Горой, гдѣ, какъ указано въ моей «Замѣткѣ о Шерловой Горѣ», была въ жильномъ же матеріалѣ Кусанинской («Милліонной») Ямы найдена *псевдоморфоза* гигантскаго размѣра (доставленная мной въ Минералогическій Музей Академіи Наукъ) чернаго желѣзистаго вещества, имѣющая прекрасныя грани, проросшая аквамаринами и по угламъ, отвѣчающая *псевдоморфозъ по карбонату ряда кальцита;* тамъ же какъ мной указано, въ кварцеватой грейзеновой породѣ подъ микроскопомъ былъ констатированъ первичный кальцитъ;

13) *халцедонъ* — желтоватаго цвѣта, по сбросовымъ трещинамъ, напримѣръ, по трещинѣ, разбившей кварцевую жилу съ вольфрамитомъ разрѣза № 34 и потому, несомнѣнно принадлежащій къ болѣе поздней, по сравненію съ жильнымъ кварцемъ, генераціи, весьма вѣроятно, воднаго происхожденія;

14) *кварцъ* — пустой, безъ вольфрамита, болѣе поздняго происхожденія по сравненію съ кварцемъ, несущимъ вольфрамитъ и обычно болѣе свѣтлой окраски; по краямъ жилъ такого «пустого» кварца гранитъ никакой грейзенизаціи не испыталъ и куски гранита, попавшіе во время заполненія трещинъ въ кварцевое вещество, обрастаютъ обычно не мелкочешуйчатой пневматолитической слюдкой, а мелкокристаллизованнымъ кварцемъ; этотъ кварцъ, видимо, одной генераціи съ кварцемъ, облекающимъ указанные выше кристаллы флюорита и съ халцедономъ; развѣдывать жилы подобнаго кварца на вольфрамитъ врядъ-ли раціонально.

## 2. Гора Бѣлуха.

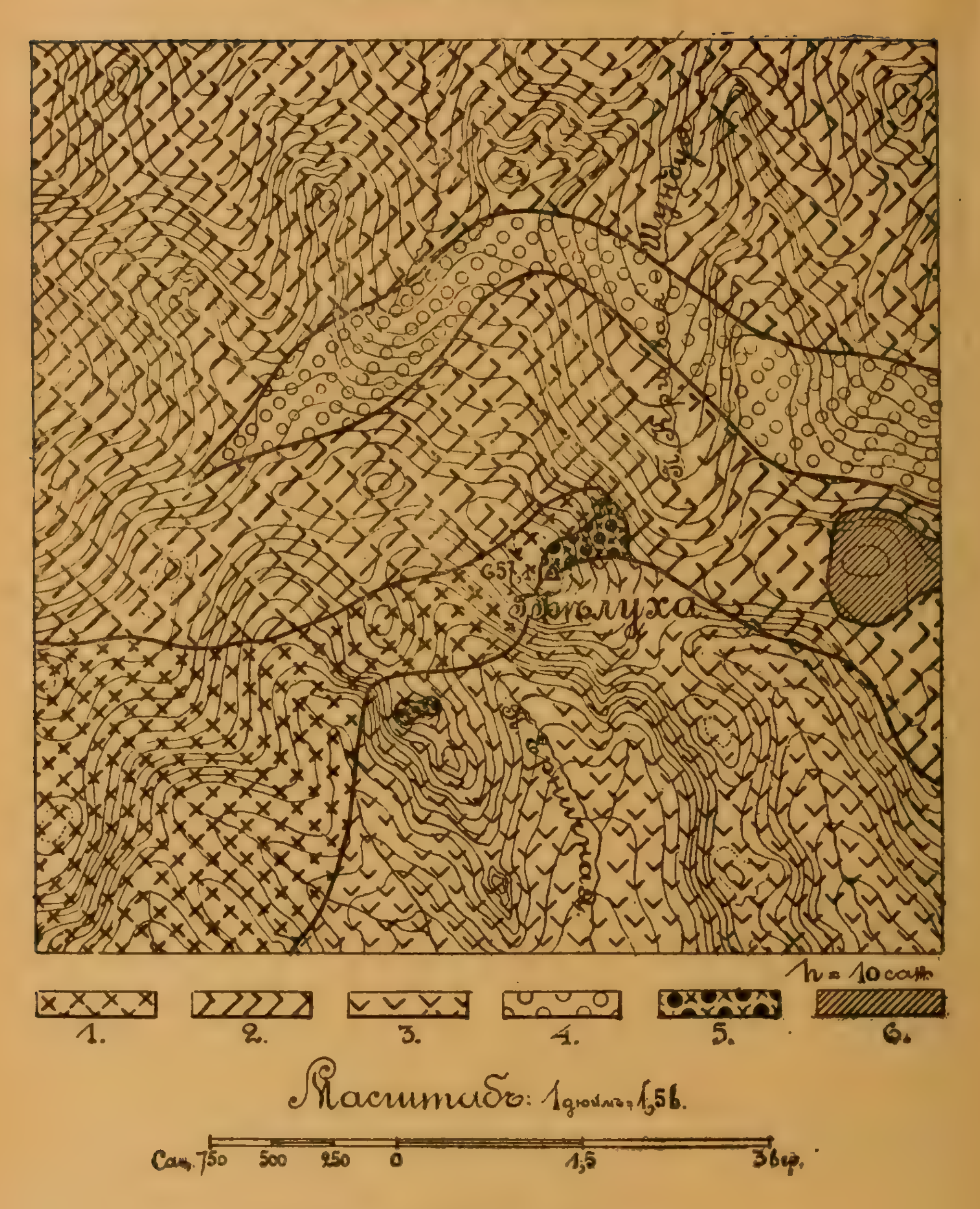
Гора Бѣлуха, находящаяся въ предѣлахъ того же Газимуро-Ононскаго хребта, что и Букука, въ водораздѣльной его части между падями, впадающими въ рѣчку Талангуй и рѣчку Шундую, приблизительно въ 18 верстахъ отъ деревни Гирюниной, представляетъ собой новый, открытый въ 1916 году, районъ мѣсторожденій *вольфрамита,* пріуроченнаго также, какъ и на Букукѣ, къ кварцевымъ жиламъ, проходящимъ въ гранитныхъ породахъ. Орографически этотъ районъ представляетъ собой NO-ое продолженіе района Букуки и имѣетъ много общаго съ нимъ въ петрографическомъ отношеніи.

Мѣсторожденіе это находится въ глухой таежной мѣстности и никакихъ дорогъ къ Бѣлухѣ ни съ Букуки, ни изъ деревни Гирюниной пока нѣтъ.

Тѣмъ не менѣе, какъ видно при взглядѣ на составленную нами геологическую карточку этого района (рис. 3), геологическое строеніе здѣсь представляется болѣе сложнымъ, чѣмъ строеніе Букуки, именно область горы Бѣлуха сложена изъ нѣсколькихъ *горныхъ породъ гранитнаго и порфироваго типа:* 1) юго-западная часть заснятой нами площади сложена сѣрымъ среднезернистымъ гранитомъ, весьма близкимъ по внѣшнему виду, цвѣту и составу къ граниту, слагающему вершину Букуки и потому названнымъ нами провизорно гранитомъ *«букукинскаго типа»;* его распространеніе указано на прилагаемой карточкѣ въ легендѣ подъ № 1; 2) преобладающей горной породой къ сѣверу отъ вершины Бѣлухи является *порфировидный гранитъ* съ весьма крупными (до 2—3 сант.) порфировидными вкрапленниками полевого шпата розоватаго цвѣта, безцвѣтнымъ кварцемъ и темнымъ біотитомъ; этотъ гранитъ на хребтахъ, спускающихся къ сѣверу отъ Бѣлухи и образующихъ водораздѣлы между притоками рѣчки Шундуя, слагаетъ грандіозныя скалы, имѣющія характеръ гранитныхъ палатокъ съ типичной пластовой отдѣльностью и нѣсколько напоминающія гранитные «останцы» Адунъ-Чилона; 3) юго-восточная часть вершины Бѣлухи (см. на карточкѣ точку, отмѣченную высотой 657,1 саж.), которая представляетъ собой вершину, удлиненную въ направленіи NW—SO, а также область, расположенная къ югу отъ Бѣлухи, сложена многослюдистымъ (біотитовымъ), нѣсколько *гнейсовиднымъ гранитомъ,* состоящимъ изъ сѣраго полевого шпата, кварца и біотита; этотъ гранитъ, названный нами гранитомъ *«Бѣлухинскаго типа»,* образуетъ также рядъ красивыхъ скалистыхъ обнаженій на южныхъ отрогахъ Бѣлухи, мѣстами онъ склоненъ къ образованію пегматитовыхъ фацій, а также содержитъ себѣ «захваты» темнаго метаморфическаго сланца; область распространенія его отмѣчена на карточкѣ въ легендѣ подъ № 3; 4) узкая полоса среди крупнозернистаго порфировиднаго гранита къ сѣверу отъ вершины Бѣлухи сложена изъ весьма *мелкозернистаго* розовато-сѣраго *порфировиднаго гранита* (см. на карточкѣ въ легендѣ № 4), являющагося, быть можетъ, жильной фаціей окружающаго его болѣе крупнозернистаго; въ весьма мелкозернистой основной массѣ врастаютъ порфировидные вкрапленники полевого шпата; въ розсыпяхъ гранитнаго матеріала, въ изобиліи, спускающагося по сѣверному склону Бѣлухи попадаются, въ предѣлахъ этой полосы, куски этого преобладающаго мелкозернистаго гранита, такъ и куски скатившагося сверху крупнозернистаго порфировиднаго гранита, означеннаго на карточкѣ подъ № 1.

**Рис. 3.**

**Геологическая карта горы Бѣлуха.**




1. Гранитъ — «букукинскаго» типа.
2. Крупнозернистый порфировидный гранитъ.
3. Слюдистый гранитъ «бѣлухинскаго» типа.
4. Мелкозернистый порфировой гранитъ.
5. Розсыпи грейзенизованнаго кварцеваго порфира.
6. Метаморфическій сланецъ.

5) сѣверо-восточный склонъ вершины Бѣлухи, а также нѣкоторые участки на отрогахъ Бѣлухи къ юго-западу отъ вершины сложены *розсыпями кварцевого порфира* (см. легенда № 6), состоящаго изъ зеленовато-сѣрой плотной основной массы съ порфировидными идіоморфными вкрапленниками полевого шпата и кварца. Характернымъ является то, что въ розсыпяхъ на сѣверо-восточномъ склонѣ Бѣлухи этотъ порфиръ является сплошь *грейзенизованннымъ*: не измѣняя своей структуры онъ обогащается мелкозернистымъ кварцемъ, пневматолитической мелкочешуйчатой слюдой и флюоритомъ, при чемъ эта мелкочешуйчатая слюда мѣстами нацѣло псевдоморфируетъ полевой шпатъ; среди этого порфира проходитъ много узкихъ (въ нѣсколько вершковъ) жилокъ кварца съ *вольфрамитомъ*, которымъ и слѣдуетъ приписать толчекъ къ грейзенизаціи порфира; 6) небольшая сопка восточнаго отрога Бѣлухи сложена изъ сильно метаморфизованнаго, инъицированнаго и обогащеннаго *турмалиномъ*, *сланца* (на карточкѣ, въ легендѣ № 6), который настолько сильно перекристаллизованъ и гранитизованъ, что образовавшуюся породу нельзя назвать ни сланцемъ ни гранитомъ и, быть можетъ, удобнѣе всего назвать «гранитизованнымъ сланцемъ».

Само собой разумѣется, что выдѣляемые здѣсь «типы» гранитныхъ и порфировыхъ породъ, впредь до обработки матеріала, слѣдуетъ разсматривать какъ провизорные, точно также, какъ и приводимая здѣсь геологическая карточка Бѣлухи является до извѣстной степени приблизительной, такъ какъ границы нѣкоторыхъ породъ приходилось устанавливать по розсыпямъ и не производилось шурфовки, каковая, напримѣръ, нами дѣлалась при составленія карты Шерловой Горы и Хара-Норскаго мѣсторожденія.

*Кварцевыя жилы съ вольфрамитомъ*, мощностью отъ едва замѣтныхъ, до 3—4 вершковъ, проходятъ во всѣхъ гранитныхъ породахъ (за исключеніемъ гранита, означеннаго на карточкѣ подъ № 4) и въ кварцевомъ порфирѣ. Наибольшее ихъ количество сосредоточено на восточномъ склонѣ, Бѣлухи, среди «бѣлухинскаго» гранита и сѣверо-восточномъ, среди грейзенизованнаго кварцеваго порфира. Недѣлимыя *вольфрамита* достигаютъ до 10 сантиметровъ длиной и до 1 сантиметра шириной и по обилію превосходятъ таковые на Букукѣ.

Въ настоящее время бывшимъ Кабинетомъ предприняты здѣсь развѣдочныя работы и предполагается постройка обогатительной фабрики. Весьма вѣроятно, что при дальнѣйшей развѣдкѣ это мѣсторожденіе окажется достойнымъ разработки вольфрамовыхъ рудъ.

Изъ минераловъ въ районѣ Бѣлухи нами констатированы, помимо

*вольфрамита*, *молибденовый блескъ*, *висмутовый блескъ*, *плавиковый шпатъ*, пневматолитическая *слюда*, *халцедонъ*, *турмалинъ*.

### 3. Районъ тутхалтуйскаго[1] Алтана (Антана).

Этотъ районъ развѣдокъ на вольфрамитъ на земляхъ, принадлежащихъ поселку Хада-Булакъ, начатыхъ лѣтомъ 1916 года крестьяниномъ А. Зуевымъ, является новымъ и находится въ верховьяхъ пади Тутхалтуй, въ разстояніи около 15 верстъ къ N отъ поселка Хада-Булакъ.

Какъ видно изъ геологической карточки (рис. 4) мѣстность даннаго района сложена, главнымъ образомъ, изъ гранита и метаморфическихъ сланцевъ, при чемъ граница между этими породами представляетъ собой изогнутую линію.

Самыя развѣдки находятся на горѣ Алтанъ, которая, какъ видно по горизонталямъ, состоитъ изъ двухъ вершинъ: верхній Алтанъ (точка, отмѣченная на карточкѣ цифрой 612 саж.) и нижній Алтанъ, находящейся приблизительно въ 1 верстѣ къ юго-востоку отъ верхняго Алтана.

*Гранитъ,* развитый въ сѣверной части заснятой площади, представляетъ собой сѣрый, крупнозернистый, иногда порфировидный гранитъ, образующій на обоихъ Алтанахъ, а также на горѣ Ороца и въ другихъ мѣстахъ красивыя скалистыя обнаженія, окруженныя мощными розсыпями; мѣстами этотъ гранитъ прорѣзывается жилами болѣе мелкозернистаго гранита, имѣющими болѣе или менѣе постоянное простираніе SW 220°.

*Въ контактѣ* со сланцами крупнозернистый гранитъ обычно дѣлается явственно порфировиднымъ, съ мелкозернистой основной массой, въ которой выдѣляются крупные кристаллы полевого шпата. Мѣстами гранитъ образуетъ *пегматитовыя скопленія* съ розоватымъ полевымъ шпатомъ и темнымъ кварцемъ и содержащія въ довольно значительномъ количествѣ: *плавиковый шпатъ* и *молибденовый блескъ*. Кромѣ того, поблизости отъ контакта со сланцами, въ гранитѣ часто наблюдаются мощныя *кварцево-турмалиновыя* скопленія, при чемъ шестоватыя и лучистыя недѣлимыя турмалина, съ которымъ иногда срастается *молибденовый блескъ* и *мышьяковый колчеданъ*, достигаютъ длины до 10 сантиметровъ; иногда подобныя скопленія являются раздробленными и цементированными мелко-кристаллизованнымъ кварцемъ, а также *халцедономъ*.

[1] Неслѣдуетъ смѣшивать этого названія съ названіемъ горы «Тутхалтуй», которымъ въ старинныхъ описаніяхъ обозначается Шерлова Гора. Названіе «Тутхалтуй» очень распространено въ Забайкальѣ.

*Сланцы*, примыкающіе въ видѣ языкообразной линіи съ юга къ граниту, представляютъ собой темно-сѣрыя, очень плотныя, аналогичныя сланцамъ Букуки, горныя породы, которыя вблизи контакта съ гранитомъ обогащаются черной *роговой обманкой*, при чемъ мѣстами роговая обманка располагается послойно съ кварцевымъ веществомъ; мѣстами наблюдается также инфильтрація зеленого *актинолитоваго* вещества.

**Рис. 4.**

**Геологическая карта района Тутхалтуйскаго Алтана (Антана).**




1. Гранитъ.
2. Розсыпи гранита.
3. Кварцевый порфиръ.
4. Фельзитовый порфиръ.
5. Сланецъ.

Изъ второстепенныхъ, въ смыслѣ распространенія въ данномъ районѣ, горныхъ породъ, нужно отмѣтить *кварцевый порфиръ* и *фельзитовый порфиръ*. Первый изъ нихъ, развитый въ юго-западномъ углу заснятой площади (см. на карточкѣ въ легендѣ № 3) представляетъ собой свѣтло-сѣрую породу съ весьма крупными идіоморфными выдѣленіями полевого шпата и прорываетъ сланцы въ видѣ жилъ мощностью отъ 10 до 150 саженей. На обоихъ склонахъ пади Долгокыча онъ по простиранію мощной жилы даетъ гигантскія розсыпи. Этотъ порфиръ, также какъ и сланецъ, мѣстами прорываются другой порфировой породой, не имѣющей, какъ видно по картѣ, большого распространенія и представляющей собой желтовато-сѣрую, мелкозернистую порфировую породу, разбитую въ разныхъ направленіяхъ трещинами отдѣльности и нѣсколько напоминающую «фельзитовый порфиръ» Шерловой Горы.

*Жилы кварца съ вольфрамитомъ* незначительной (въ нѣсколько вершковъ) мощности, пріурочены къ граниту, слагающему вершины двухъ Алтановъ, на которыхъ, какъ сказано, и находятся развѣдки въ видѣ неглубокихъ канавъ. Направленіе жилъ довольно постоянное NW 320°—340° и совпадаетъ съ господствующимъ направленіемъ трещинъ отдѣльности гранита. Трещины эти заполнены кварцемъ, принесшимъ, помимо *вольфрамита*, довольно значительное количество *пневматолитическихъ минераловъ;* а боковая порода — гранитъ — въ зальбандахъ, мощность которыхъ иногда во много разъ превышаетъ мощность кварцевыхъ жилъ, превращена въ «грейзеновую» кварцеватую породу, обогащенную мелко-чешуйчатой слюдой, весьма напоминающую таковую же съ Шерловой Горы. Сходство съ Шерловой Горой, къ которой данный районъ является орографически весьма близкимъ (въ разстояніи около 50 верстъ), помимо этого, заключается и въ томъ, что въ кварцевыхъ жилахъ, кромѣ *вольфрамита*, нами константированы слѣдующіе минералы: *аквамаринъ*, *бериллъ*, *молибденовый блескъ*, *мышьяковый колчеданъ*, *топазъ* и *плавиковый шпатъ*, — характерные для парагенезиса минераловъ Шерловой Горы.

Скопленія вольфрамита въ кварцевыхъ жилахъ очень незначительны и это мѣсторожденіе должно почитаться болѣе бѣднымъ, чѣмъ Бѣлуха и Букука.

### 4. Районъ близъ поселковъ Большой и Малый Сонтуй.

Лѣтомъ 1916 года въ этихъ двухъ новыхъ районахъ, въ окрестностяхъ поселковъ Большой и Малый Соктуй бывшимъ Кабинетомъ были начаты развѣдки на вольфрамитъ, въ виду чего нами и были составлены прилагаемыя

(рис. 5 и 6) геологическія карточки этихъ районовъ. Развѣдки близъ Большого Соктуя расположены верстахъ въ 5—7 на востокъ отъ поселка, въ покрытой лѣсомъ гористой мѣстности, а близъ Малаго Соктуя — верстахъ въ 7—8 на юго-востокъ отъ этого поселка, въ частью открытой, а мѣстами покрытой лѣсомъ гористой мѣстности, преимущественно на перевалѣ изъ пади Тутхалтуй въ падь Тоготуй.

### a) Окрестности поселка Большой Соктуй.

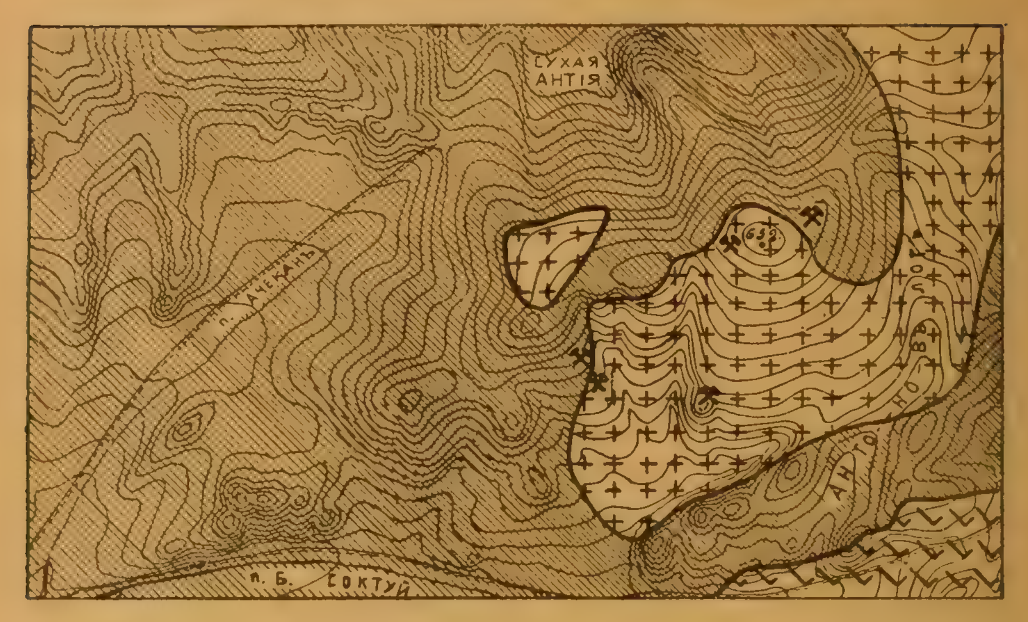
Развѣдки производятся здѣсь главнымъ образомъ на такъ называемой «Антоновой Горѣ» (см. на карточкѣ рис. 5 точка, отмѣченная цифрой 652 сажени), съ сѣверо-восточной части которой спускается такъ называемый «Антоновъ Логъ». Развѣдочныя канавы заложены какъ въ гранитѣ, такъ мѣстами и въ сланцѣ вблизи контакта его съ гранитомъ (напр., въ «Березовомъ Логу»). Мѣста развѣдокъ обозначены на прилагаемой карточкѣ значкомъ ⚒.

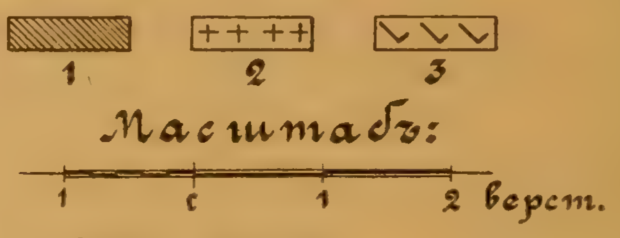
*Сланцы*, занимающіе большую часть заснятой площади являются темными, очень плотными, въ общемъ, идентичными со сланцами Букуки и другихъ упомянутыхъ выше вольфрамитовыхъ районовъ. Въ контактѣ съ гранитомъ они обычно обогащены *слюдистыми минералами*, образующими часто узловатыя скопленія. Подъ одной рубрикой (въ легендѣ къ карточкѣ подъ № 1) со сланцами показаны на картѣ и *конгломераты*, состоящіе изъ крупныхъ, до 5—7 сантиметровъ въ поперечникѣ, галекъ гранитнаго и сланцеваго матеріала и сцементированнаго цементомъ, имѣющимъ большую близость со сланцами, господствующими къ западу отъ Антоновой Горы; весьма вѣроятно, что эти конгломераты представляютъ собой лишь фаціальное отличіе отъ соотвѣтственныхъ сланцевъ. Конгломераты эти имѣютъ весьма большое распространеніе въ южномъ Забайкальѣ, развиты, напримѣръ, близъ села Олданда, окружаютъ гранитный массивъ вольфрамитоваго мѣсторожденія близъ станціи Хара-Норъ, пересѣкаются линіей желѣзной дороги между станціями Соктуй и Хара-Норъ и т. д. Выдѣлить въ данномъ районѣ границы сланцевъ и конгломератовъ не удалось, въ виду чего они и соединены на картѣ подъ однимъ знакомъ (№ 1).

Эти сланцы (и конгломераты) были прорваны *гранитомъ*, къ которому, какъ видно на карточкѣ (рис. 5) главнымъ образомъ и пріурочены развѣдки на вольфрамитъ. Гранитъ — сѣрый, равномѣрно-зернистый, слагаетъ вершину Антоновой Горы и обнажается въ Антоновомъ Логу. Границы его распространенія видны на прилагаемой карточкѣ. Коренныхъ

Рис. 5.

Геологическая карта Антоновой Горы близь поселка Бол. Соктуй.




1. Сланецъ и конгломератъ.
2. Гранитъ Антоновой Горы.
3. Порфировидный гранитъ.

выходовъ его сравнительно мало, но въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, напримѣръ, къ югу отъ вершины Антоновой Горы онъ образуетъ красивые мощные утесы, какъ, напримѣръ, такъ называемая «Церковь» и др. съ характерной пластовой отдѣльностью. Контактовое воздѣйствіе гранита на окружающіе конгломераты можно, между прочимъ, хорошо видѣть на вершинѣ горы, возвышающейся у самаго поселка Большой Соктуй, къ NW отъ него (за предѣлами карточки рис. 5), гдѣ благодаря отсутствію лѣса, ясно видны «захваты» конгломерата въ гранитѣ. Помимо этого, въ юго-восточномъ углу заснятой площади обнажается болѣе крупнозернистый *порфировидный гранитъ* (въ легендѣ къ карточкѣ № 3), съ крупными розоватыми выдѣленіями полевого шпата. Къ этому граниту, вѣрнѣе къ его пегматитовымъ

фаціямъ, пріурочены нѣкоторыя старинныя «ямы» цвѣтныхъ камней (преимущественно аквамарина), находящіяся, напримѣръ, въ верховьяхъ рѣчки Малый Соктуй, въ пади Нарынъ, верстахъ въ 5 къ юго-востоку отъ поселка Большой Соктуй.

*Кварцевыя жилы съ вольфрамитомъ*, мощностью до 10—12 вершковъ, проходятъ, какъ сказано выше, какъ въ гранитѣ, такъ мѣстами и въ сланцѣ, поблизости контакта его съ гранитомъ. Преобладающее простираніе жилъ, какъ выяснено при составленіи моимъ сотрудникомъ Л. Д. Варданянцемъ плановъ развѣдокъ: 1) на вершинѣ Антоновой Горы, 2) у скалы «Церковь» и 3) на лѣвомъ склонѣ Березоваго Лога — NO 10—50°. «Свалы» кварца съ вольфрамитомъ (недѣлимыя вольфрамита до 5 сант. длиной, иногда́ концентрирующіяся близъ зальбандовъ жилъ), попадаются, помимо указанныхъ развѣдокъ, на сѣверномъ, сѣверо-восточномъ (напр., въ верховьяхъ пади «Сухая Антія») склонѣ Антоновой Горы и въ другихъ мѣстахъ. Кварцъ этотъ сѣроватаго цвѣта, содержитъ обычно, кромѣ *вольфрамита, пневматолитическую* мелкочешуйчатую *слюду* желтоватаго или бѣлаго цвѣта, а также изъ минераловъ въ немъ нами констатированы: *молибденовый блескъ, свинцовый блескъ, пиритъ, мѣдный колчеданъ* и *плавиковый шпатъ*. Куски сосѣдняго гранита, попавшіе въ жилы этого кварца, являются обычно *грейзенизованными* и снабжены оторочкой *слюды*, которая также часто отграничиваетъ жилу кварца отъ зальбанда. *Зальбандовыя зоны* жилъ, проходящихъ въ гранитѣ представляютъ собой гранитъ, измѣненный въ грейзенъ — полевые шпаты въ немъ замѣщены смѣсью мелкозернистаго кварца и пневматолитической мелкочешуйчатой слюды, крупныя же выдѣленія кварца имѣютъ совершенно такой же характеръ, какъ и въ сосѣднемъ не измѣненномъ гранитѣ. Мощность зальбандоваго измѣненія гранита обычно не велика: 1—10 сант., причемъ переходъ отъ зальбанда къ сосѣднему граниту постепенный, а къ жиламъ весьма рѣзкій, такъ что отдѣлить жильный кварцъ отъ зальбанда можно даже легкимъ ударомъ молотка. При прохожденіи жилъ кварца съ вольфрамитомъ въ сланцѣ зальбандомъ служитъ зона, обычно не превышающая 10—15 сант., сильно окварцеваннаго и мѣстами обогащеннаго мелкочешуйчатой слюдкой сланца, постепенно переходящаго сначала въ нѣсколько узловатый, а далѣе нормальный сланецъ.

Помимо этого кварца, характернаго по присутствію пневматолитической слюды, вольфрамита и ему сопутствующихъ минераловъ, довольно часто, напр., на склонахъ Яуровой Горы, по берегамъ Сухой Антіи и въ другихъ мѣстахъ, въ сланцахъ проходятъ жилы *бѣлаго* молочнаго *пустого* (не содержащаго вольфрамита) *кварца*, весьма плотнаго, иногда съ жеодами, вы-

стланными мелкими кристалликами горнаго хрусталя. Обломки сосѣдняго сланца, заключенные въ жилахъ этого кварца, въ противоположность кварцу съ вольфрамитомъ, совсѣмъ не измѣнены, не окварцеваны, не оторочены слюдой; структура такого кварца иногда бываетъ полосчатая; никакихъ зальбандовыхъ зонъ по бокамъ жилъ такого «пустого» кварца не замѣчается. Все это заставляетъ предположить, что этотъ кварцъ, въ которомъ не содержится вольфрамита, является болѣе позднимъ образованіемъ воднаго происхожденія, по сравненію съ кварцемъ, генетически связаннымъ съ интрузіей сосѣдняго гранита, несущимъ вольфрамитъ и характерные сопутствующіе ему минералы (главнымъ образомъ пневматолитическую слюду).

Такого же рода явленіе, какъ было отмѣчено выше, констатировано нами и на горѣ Букука.

### b) Окрестности поселка Малый Соктуй.

Вся площадь, захваченная составленной нами геологической картой (рис. 6) района развѣдокъ, расположенныхъ на юго-востокъ отъ поселка Малый Соктуй, сложена почти исключительно изъ крупнозернистаго, нѣсколько порфировиднаго сѣраго *гранита* и лишь на хребтѣ между падями Тутхалтуй и Нарынъ встрѣченъ «захватъ» темнаго сланца, поперечникомъ около 25 саж., въ гранитѣ, который на картѣ не обозначенъ. Въ виду этой однородности геологическаго сложенія заснятой площади, геологическихъ условныхъ знаковъ на приложенной карточкѣ (рис. 6) не обозначено, а означены лишь мѣста развѣдокъ (группы развѣдочныхъ канавъ) знакомъ ⚒. Развѣдки эти могутъ быть раздѣлены на слѣдующія группы:

1) развѣдки на хребтѣ между падями Тутхалтуй и Нарынъ;

2) развѣдки на горѣ Торгунъ и къ юго-востоку отъ нея;

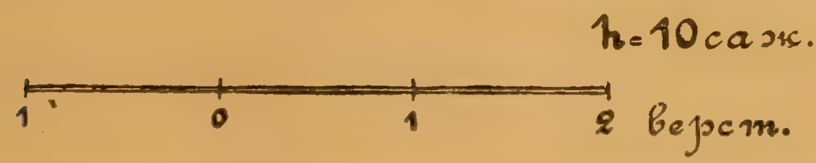
3) развѣдки на востокъ отъ перевала изъ пади Тутхалтуй въ падь Тоготуй.

*Гранитъ*, къ которому пріурочены кварцевыя жилы съ вольфрамитомъ указанныхъ развѣдокъ, обычно разбитъ двумя системами трещинъ отдѣльности, изъ которыхъ 1-ая имѣетъ направленіе простиранія NO 10°—35°, а 2-ая — NW 330°—340°. Вторая система трещинъ является господствующей.

Развѣдки окрестностей Малаго Соктуя интересны, помимо того, что здѣсь лѣтомъ 1916 года бывшимъ Кабинетомъ велась уже *добыча вольфрамита*, въ петрографическомъ отношеніи еще и тѣмъ, что здѣсь можно найти много общихъ чертъ съ Шерловой Горой (разстояніе поселка Малый

Рис. 6.

Карта развѣдокъ на вольфрамитъ близъ поселка Мал. Соктуй. Мѣста развѣдокъ обозначены значкомъ ⚒.




Соктуй отъ Шерловой Горы равно приблизительно 30 верстамъ). Характерно мощное развитіе здѣсь коричневатой кварцеватой пористой «грейзеновой» породы, вполнѣ аналогичной таковой же Шерловой Горы (см. мою «Замѣтку о Шерловой Горѣ» въ настоящемъ номерѣ «Извѣстій»). Эта порода часто выходитъ на поверхность въ видѣ невысокихъ грядъ съ простираніемъ обычно NW 330°, т. е. совпадающимъ съ 2-ой системой трещинъ отдѣльности гранита.

Эта кварцеватая «грейзеновая» порода, которая является такъ же, какъ и на Шерловой Горѣ продуктомъ грейзенизаціи сосѣдняго гранита, содержитъ такія же порфировидныя зерна кварца какъ и сосѣдній гранитъ, а основная масса состоитъ изъ мелкозернистаго аггрегата зеренъ кварца и мелкочешуйчатой слюды; переходъ этой грейзеновой породы къ сосѣднему граниту, какъ это наблюдается и въ другихъ мѣстахъ, постепенный.

*Кварцевыя жилы съ вольфрамитомъ* пріурочены обычно къ этой грейзеновой породѣ и, какъ выяснено Л. Д. Варданянцемъ при составленіи плановъ развѣдокъ около Малаго Соктуя, имѣютъ господствующее направленіе NW 330°—340°, т. е. вполнѣ отвѣчаютъ вышеупомянутому направленію второй системы трещинъ отдѣльности въ окружающемъ гранитѣ. Мощность ихъ обычно не превышаетъ 15—20 сант. и вольфрамитъ разсѣянъ въ нихъ въ видѣ мелкихъ кристалликовъ не особенно часто. *Зальбанды* грейзенизованнаго гранита достигаютъ 5—10 сантиметровъ.

Изъ минераловъ въ кварцевыхъ жилахъ района развѣдокъ около Малаго Соктуя, помимо *вольфрамита*, нами констатированы: *молибденовый блескъ*, *пиритъ*, *мѣдный колчеданъ*, *мышьяковый колчеданъ*, *плавиковый шпатъ* и пневматолитическая *слюда*, при чемъ молибденовый блескъ былъ найденъ не только въ кварцевыхъ жилахъ, но и въ грейзеновыхъ зальбандовыхъ зонахъ.

Интересно отмѣтить также нахожденіе *топаза*, попадающагося въ большомъ количествѣ въ видѣ мелкихъ (въ нѣсколько mm) кристалликовъ въ «топазовой породѣ» и въ скопленіяхъ желтой глины, т. е. при вполнѣ аналогичныхъ условіяхъ, какъ и на Шерловой Горѣ, въ развѣдочной канавѣ № 4 развѣдокъ близъ перевала изъ пади Тутхалтуй въ падь Тоготуй. Нахожденіе топаза при вполнѣ аналогичныхъ условіяхъ, какъ и на Шерловой Горѣ, весьма сближаетъ данное мѣсторожденіе съ мѣсторожденіемъ Шерловой Горы. Кристаллографическая обработка этихъ топазовъ, также какъ и топазовъ Шерловой Горы въ настоящее время производится въ Минералогическомъ Кабинетѣ Донского Политехническаго Института. Нахожденіе цвѣтныхъ камней, «ямы» для добычи которыхъ имѣются въ ближайшихъ окрестностяхъ Малаго Соктуя[1], поблизости отъ развѣдокъ на вольфрамитъ и заложены въ томъ же гранитѣ, которому подчиненъ вольфрамитъ, еще болѣе сближаютъ генезисъ вольфрамита и цвѣтныхъ камней южнаго Забайкалья.

Во всѣхъ вольфрамитовыхъ мѣсторожденіяхъ, находящихся на терри-

---

[1] См. мой «Предварительный Отчетъ», за 1914 годъ.

торіи, принадлежащей бывшему Кабинету, т. е. на Букукѣ и въ Большомъ и Маломъ Соктуѣ, по любезному сообщенію горнаго инженера К. М. Чарквіани, лѣтомъ 1916 года добывалось около 200 пуд. въ мѣсяцъ вольфрамита, а всего за 1916 годъ добыто свыше 2000 пудовъ вольрамита въ мѣсторожденіяхъ: Букука, Бѣлуха, Соктуи, Шерлова Гора и Хара-Норъ.

### 5. Мѣсторожденіе близъ ст. Хара-Норъ.

Мѣсторожденіе *вольфрамита* и *шеелита* находится въ 6 верстахъ къ западу отъ ст. Хара-Норъ Забайкальской ж. д. близъ поселка того же имени и краткія свѣдѣнія о немъ уже были даны въ моемъ «Очеркѣ мѣсторожденій вольфрамитовыхъ и оловянныхъ рудъ въ Россіи»[1]. Какъ мной было тамъ отмѣчено, вольфрамитъ съ шеелитомъ пріуроченъ къ крупнозернистому граниту, образующему какъ бы островъ, діаметромъ въ 3—3½ версты среди конгломератовъ (см. помѣщаемую здѣсь въ нѣсколько болѣе увеличенномъ, чѣмъ въ «Очеркѣ» масштабѣ геологическую карточку, рис. 7). Конгломераты по близости контакта съ гранитомъ являются довольно сильно измѣненными, уплотненными, перекристаллизованными. При осмотрѣ въ 1916 году развѣдочныхъ ямъ къ сѣверу отъ главной развѣдки, было установлено, что гранитъ представляетъ собой явственную пегматитовую фацію, близкую пегматитовому граниту Адунъ-Чилона: темный кварцъ располагается неправильными извилистыми участками и гнѣздами въ розоватомъ полевомъ шпатѣ. Къ такимъ то гнѣздамъ кварца и пріуроченъ *вольфрамитъ* и попадающійся среди него *шеелитъ*, достигающій иногда въ кристаллахъ до 1—2 сант., причемъ нѣкоторые изъ нихъ несутъ бипирамиду 3-го рода.

Химическій анализъ шеелита, произведенный въ Минералогическомъ Кабинетѣ Алексѣевскаго Донского Политехническаго Института студентомъ Л. Д. Варданянцемъ далъ слѣдующія цифры:

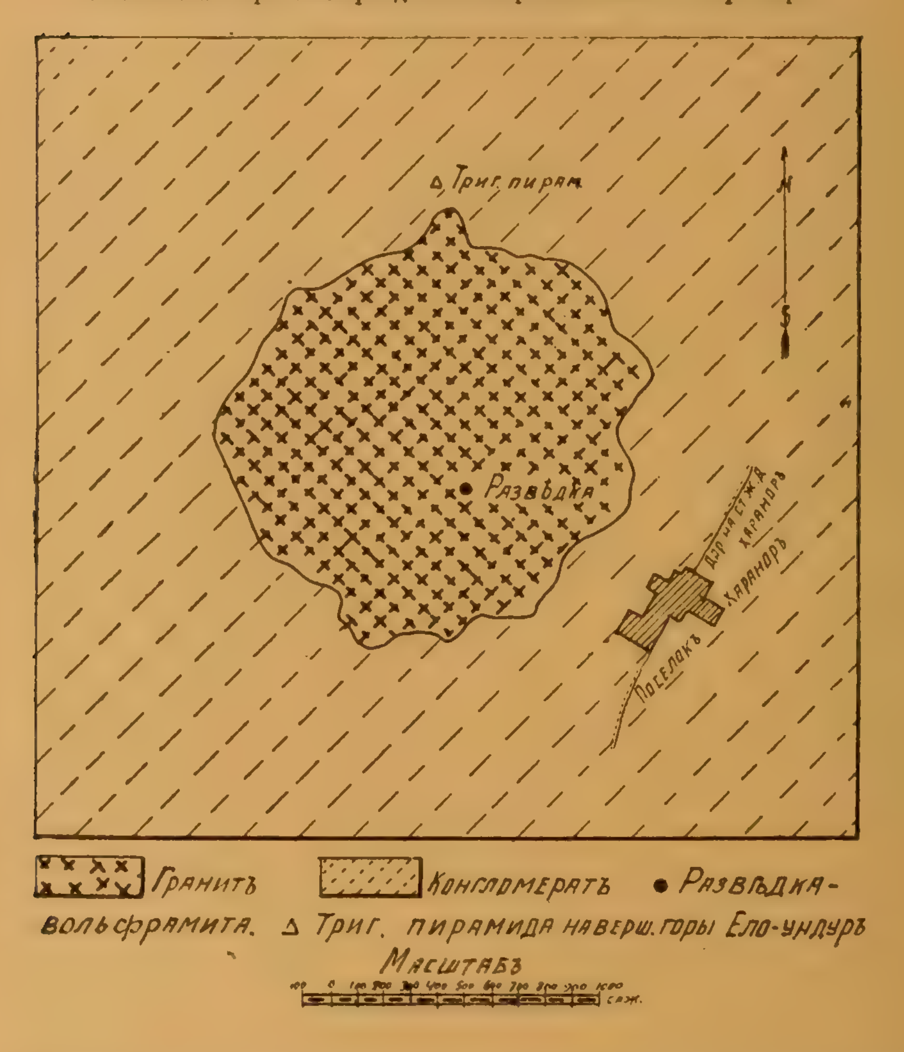
| | |
|---|---|
| $WO_3$ | 79,56% |
| CaO | 19,60 |
| $Al_2O_3$ | 0,01 |
| MgO | 0,04 |
| Потеря при прокаливаніи | 0,52 |
| | 99,73 |

[1] Матеріалы для изученія естественныхъ производительныхъ силъ Россіи. 1916. вып. 5; см. также мою статью «О ходѣ работъ по изслѣдованію мѣсторожденій цвѣтныхъ камней на Шерловой Горѣ и мѣсторожденія вольфрамита Хара-Норъ въ Забайкальѣ». Геологическій Вѣстникъ, 1916, т. II, № 3.

По даннымъ, полученнымъ мной отъ горнаго инженера А. Д. Шварцъ, товариществомъ «Вольфрамитъ» добыто съ мая по сентябрь 1916 года въ Хара-Норскомъ мѣсторожденіи около 450 пуд. вольфрамита и шеелита.

**Рис. 7.**

**Геологическая карта мѣсторожденія вольфрамита близъ ст. Хара-Норъ.**




Помимо вольфрамита и шеелита въ Хара-Норѣ нами констатированы слѣдующіе минералы: *мышьяковый колчеданъ*, *молибденовый блескъ* и *молибденовая охра*.

Произведенные нами лѣтомъ 1916 года поиски вольфрамовыхъ рудъ въ окрестностяхъ Хара-Нора не дали положительнаго результата, но указали на нахожденіе во многихъ мѣстахъ гранита. Такъ въ 6—7 къ SW отъ

горы, на которой находятся развѣдки на вольфрамитъ («Вольфрамитовой Горы») обнажается массивъ роговообманковаго гранита, верстахъ въ 2-хъ къ N отъ «Вольфрамитовой Горы» можно видѣть жилы гранита, тянущагося въ направленіи NO 60° среди конгломерата и въ зальбандахъ пріобрѣтающаго структуру кварцеваго порфира, на горѣ Цаганъ-Чолотуй, находящейся къ западу отъ поселка Хара-Норъ, имѣются кварцевыя жилы безъ видимаго вольфрамита среди окремнѣлыхъ и пропитанныхъ халцедоновымъ веществомъ конгломератовъ.

Весьма возможно, однако, что при детальной развѣдкѣ районъ Хара-Норскаго мѣсторожденія вольфрамита и шеелита значительно расширится.

---

Въ настоящемъ краткомъ сообщеніи, посвященномъ главнымъ образомъ геологическимъ картамъ вышеуказанныхъ вольфрамитовыхъ районовъ, конечно, рано еще подводить итоги и дѣлать выводы, но и теперь уже намѣчаются нѣкоторыя аналогіи и общія черты этихъ районовъ, а именно:

1) Вольфрамитъ пріуроченъ къ жиламъ кварца, проходящимъ главнымъ образомъ въ гранитѣ, прорывающемъ сланцы и конгломераты и лишь въ районѣ Малаго Соктуя онъ встрѣчается также и въ кварцевыхъ жилахъ, проходящихъ въ сланцахъ, но поблизости контакта его съ гранитомъ. Поэтому поиски вольфрамита должны быть, главнымъ образомъ, направлены на области распространенія гранита и его контактовъ съ окружающими породами.

2) Кварцъ, содержащій вольфрамитъ нѣсколько сѣраго цвѣта, обычно сопровождается пневматолической слюдой, плавиковымъ шпатомъ, молибденовымъ блескомъ и другими минералами и въ этомъ отношеніи отличается отъ молочно-бѣлаго кварца, иногда съ послойной структурой, лишеннаго вольфрамита и его спутниковъ, часто имѣющаго полости, устланныя мелкими кристалликами горнаго хрусталя и принадлежащаго, повидимому, болѣе поздней генераціи; виду этого было бы тщетно искать вольфрамитъ въ жилахъ такого «пустого» кварца.

3) Районы Малаго Соктуя и Алтана (Антана) имѣютъ много общихъ чертъ съ Шерловой Горой, какъ по развитію здѣсь одинаковой «грейзеновой» породы, въ видѣ зальбандовыхъ зонъ, такъ и по нахожденію драгоцѣнныхъ камней (аквамариновъ и топазовъ).

4) Районы Малаго Соктуя и Алтана (Антана) имѣютъ общее господствующее направленіе кварцевыхъ жилъ NW 330°—340°, совпадающее съ одной изъ системъ трещинъ отдѣльности гранита.

5) Наиболѣе заслуживающими развѣдки изъ указанныхъ районовъ, быть можетъ, являются мѣсторожденія на горѣ Бѣлуха и близъ станціи Хара-Норъ.

**Январь 1917 г.**
**г. Новочеркасскъ.**
**Политехническій Институтъ.**
**Минералогическій кабинетъ.**

Извѣстія Академіи Наукъ. 1917.
(Bulletin de l'Académie des Sciences).

# Теоретическія основы субъективной фотометріи.

П. П. Лазарева.

(Представлено академикомъ А. Н. Крыловымъ въ засѣданіи Отдѣленія Физико-Математическихъ Наукъ 15 февраля 1917 г.).

Задача фотометріи, состоящая въ опредѣленіи яркости излученій, доходящихъ до опредѣленной точки пространства, можетъ быть рѣшена въ настоящее время двумя методами. По первому методу — объективному, входящему въ практику за послѣднее время, измѣряется непосредственно интенсивность радіаціи на опредѣленномъ мѣстѣ пространства и, если улавливающій радіацію приборъ предварительно градуированъ, мы получаемъ сразу абсолютныя данныя для яркости лучей въ данной точкѣ. Къ этому методу относятся методы болометрическіе (Ланглей, Люммеръ) и термоэлектрическіе (Рубенсъ), причемъ этимъ послѣднимъ методомъ въ послѣднее время много пользовался для фотометрическихъ цѣлей В. А. Анри. Наконецъ сюда нужно отнести весьма чувствительный фотоэлектрическій методъ П. П. Коха. Несмотря на большое удобство получать сразу абсолютныя значенія для величины радіаціи, методы эти являются довольно сложными, требуютъ ряда вспомогательныхъ приборовъ и за исключеніемъ метода Коха даютъ весьма малую чувствительность. Методъ Коха является болѣе чувствительнымъ, но для полученія абсолютныхъ значеній радіаціи требуются довольно сложныя предварительныя изслѣдованія и поэтому, весьма цѣнный самъ по себѣ методъ Коха не можетъ сдѣлаться ходовымъ методомъ фотометріи. Между тѣмъ рядъ задачъ фотохиміи, связанныхъ съ опредѣленіемъ концентрацій реагирующихъ веществъ, далѣе серія задачъ, связанныхъ съ флуоресценціей и фосфоресценціей, повидимому, проще и точнѣе разрѣшаются вторымъ способомъ — способомъ субъективной фотометріи, при которомъ непосредственно глазомъ сравниваются два близко лежащія поля зрѣнія,

освѣщенныя изслѣдуемыми источниками. Если одно изъ полей получаетъ свѣтъ отъ источника, яркость котораго намъ извѣстна и можетъ быть измѣримымъ образомъ измѣняема, то задача субъективной фотометріи сводится къ нахожденію такой яркости поля, освѣщеннаго этимъ послѣднимъ источникомъ, которая была бы одинакова съ яркостью изслѣдуемаго. Критеріемъ одинаковости яркости двухъ полей зрѣнія является непосредственное ощущеніе, получаемое нами черезъ органъ зрѣнія и поэтому точность метода субъективной фотометріи зависитъ отъ чувствительности глаза къ различенію яркостей. Въ настоящей работѣ приведены теоретическія основанія фотометріи, построенныя на изученіи чувствительности глаза, и даны нѣкоторыя приложенія теоріи.

## Общая теорія.

Представимъ себѣ, что мы имѣемъ нѣкоторое поле $A$, освѣщенное источникомъ свѣта, яркость котораго мы желаемъ опредѣлить. При опредѣленіяхъ абсорбціи это поле представляетъ собою поле закрытое поглощающимъ данный свѣтъ веществомъ. Пусть далѣе сосѣднее поле $B$ освѣщается источникомъ опредѣленной яркости, которую мы можемъ измѣнять. Цвѣтъ этого второго поля *одинаковъ* съ цвѣтомъ перваго поля, такъ что при опредѣленіяхъ абсорбціи оба поля должны быть освѣщены лучами одной и той же длины волны; при сравненіи бѣлыхъ источниковъ эти послѣднія должны имѣть одинаковый спектральный составъ. Задача фотометріи состоитъ въ томъ, чтобы дать полямъ такіе размѣры, такую форму и такое разстояніе, при которыхъ установка на равенство яркостей дѣлается съ наименьшей ошибкой. Задача эта равносильна съ нахожденіемъ такой максимальной яркости $J'$, поля $B$, при которой это поле показываетъ едва замѣтное отличіе отъ поля $A$, яркость котораго $J$; если мы при данномъ $J$, знаемъ $J'$, то всѣ возможныя ошибки наблюденій, при установкѣ освѣщеній $A$ и $B$ на равенство должны быть меньше $J'-J$, такъ какъ большія ошибки были тотчасъ же замѣчены глазомъ. Пусть $J' = J + \Delta J$, тогда основная задача фотометріи приводится къ разысканію связи $J + \Delta J$ и $J$. Работы Фехнера и Вебера[1] показали, что между $J + \Delta J$ и $J$ должно наблюдаться постоянное отношеніе, такъ что

$$\frac{J+\Delta J}{J} = \text{Const. или } \frac{\Delta J}{J} = \text{Const.} \tag{I}$$

[1] G. Th. Fechner. Elemente der Psychophysik. 1860 или 2-ое изд. 1889.

Такимъ образомъ по даннымъ Фехнера отношеніе едва различимаго прироста яркости свѣта къ первоначальной яркости должно быть постояннымъ и, слѣдовательно, процентная ошибка, начиная съ очень большихъ яркостей и вплоть до предѣльно малыхъ, должна быть одна и та же. Этотъ результатъ довольно хорошо выполняющійся при источникахъ средней силы, оказывается совершенно невѣрнымъ, если сравниваемыя яркости свѣта очень малы или очень велики. Мы не будемъ останавливаться на большихъ яркостяхъ, при которыхъ наступаютъ явленія ослѣпленія глаза и разсмотримъ подробно источники слабой силы. Въ этомъ случаѣ по мѣрѣ уменьшенія величины $J$ приростъ силы свѣта $\Delta J$ также долженъ по (I) уменьшаться до нуля и, слѣдовательно, нѣтъ предѣла, при которомъ внѣшній свѣтъ былъ бы для глаза неощутимъ. Между тѣмъ мы знаемъ очень хорошо, что такой предѣлъ существуетъ. Фехнеръ[1] пытался выйти въ этомъ случаѣ изъ затрудненія, допустимъ, что величина $J$ относится не только къ внѣшнему объективному свѣту, но включаетъ въ себя и субъективныя свѣтовыя ощущенія, которыя никогда въ глазу не отсутствуютъ. Въ самомъ дѣлѣ, можно показать, что если дать глазу вполнѣ успокоиться въ темнотѣ и получить полную чувствительность, то поле, находящееся передъ глазомъ, представляется не вполнѣ чернымъ: то здѣсь, то тамъ являются болѣе свѣтлые островки и фонъ, на которомъ эти пятна вырисовываются, также не вполнѣ черенъ. Гельмгольтцу[2] удалось показать понижая искусственно воспріимчивость периферическихъ окончаній нервовъ, что темное поле можно сдѣлать еще болѣе чернымъ и, слѣдовательно, даже въ полной темнотѣ глазъ воспринимаетъ нѣкоторый свѣтъ, ощущеніе котораго зависитъ какъ можно думать теперь[3], отъ разложенія свѣточувствительнаго пигмента въ слоѣ сѣтчатки. Если назвать черезъ $\alpha$ силу свѣта эквивалентнаго по ощущенію съ субъективнымъ свѣтомъ нами ощущаемымъ при полномъ покоѣ сѣтчатки и называемымъ «собственнымъ свѣтомъ сѣтчатки», то Фехнеръ допускаетъ, что соотношеніе (I) остается справедливымъ, если мы вмѣсто яркости внѣшняго свѣта $J$ примемъ яркость $J + \alpha$ такъ, что формула (I) перепишется такъ:

$$\frac{\Delta J}{J + \alpha} = \text{Const.} = K \qquad \text{(II)}$$

---

[1] G. Th. Fechner. Abhandl. d. sächsichen Gesellsch. d. Wissenschaft. Math-phys. Klasse IV, p. 457.

[2] H. v. Helmholtz. Wissenschaftliche Abhandlungen. Bd. III, p. 392. Leipzig—1892.

[3] П. Лазаревъ. Іонная теорія возбужденія. Москва (изданіе Московск. Научн. Института) 1916.

Въ этомъ случаѣ при $J = 0$, когда глазъ находится въ абсолютной темнотѣ, необходимъ для наименьшаго ощущенія приростъ яркости

$$\Delta J = K\alpha$$

и слѣдовательно формула опредѣляетъ и величину порога раздраженія. Однако дальнѣйшія слѣдствія, выведенныя изъ формулы не совпадали съ дѣйствительностью и Гельмгольтцъ[1] показалъ, что всѣмъ условіямъ опытовъ можно удовлетворить, если положить, что ощущеніе зависитъ не только отъ яркостей $J$ и $J + \Delta J$ но и отъ величины поля зрѣнія, занятаго свѣтомъ данной яркости. Называя площадь, освѣщенную свѣтомъ черезъ $s$ и считая, что $s$ есть функція $\alpha$ Гельмгольтцъ предлагаетъ слѣдующее обобщеніе формулы Фехнера:

$$\Delta J \int_0^a \frac{ds}{J + \alpha} = \text{Const.} = K \qquad \text{(III)}$$

гдѣ поле $ds$ зависитъ отъ $\alpha$ и соотвѣтствуетъ освѣщеннымъ областямъ сѣтчатки и гдѣ предѣлы интеграціи $o$ и $a$ соотвѣтствуютъ предѣльнымъ значеніямъ «собственнаго свѣта въ освѣщенной части сѣтчатки». Опыты Кёнига и Бродхуна[2], опредѣлявшіе связь $\Delta J$ и $J$ при разной величинѣ яркостей падающаго свѣта превосходно совпадали съ теоретическими результатами, предсказанными формулой (III). Здѣсь необходимо замѣтить, что при опытахъ Кёнига оба поля непосредственно граничили другъ съ другомъ, причемъ не имѣлось совершенно раздѣляющей оба поля полосы. Дальнѣйшія слѣдствія формулы Гельмгольтца были провѣрены мною, причемъ показано[3], что при значительныхъ яркостяхъ $J$, когда величиной $\alpha$ можно пренебрегать и формула (III) переходитъ въ такую

$$\frac{\Delta J}{J} s \text{ Const.} = K \qquad \text{(IV)}$$

мы получаемъ прекрасное совпаденіе теоріи и опытовъ, если только площадь $s$ сѣтчатки, освѣщенная внѣшнимъ свѣтомъ, не превосходитъ величины желтаго пятна сѣтчатки, обладающаго наибольшей чувствительностью.

Какъ можно легко видѣть изъ формулы (IV) ошибка установки на равенство полей, опредѣляемая величиной $\frac{\Delta J}{J}$ уменьшается съ увеличеніемъ

---

[1] H. v. Helmholtz, loc. cit.

[2] A. König und E. Brodhun. Sitzungsber. d. Akad. zu Berlin 26 Juli 1888 u. 27 Juni 1889.

[3] P. Lasareff. Pflüger's Archiv 142, p. 235 — 1914.

поля $s$, освѣщеннаго внѣшнимъ свѣтомъ, и поэтому прежде всего ясно, что освѣщенное поле фотометра должно имѣть достаточную величину. Величина эта такова, что поле имѣющее 5 mm. въ діаметрѣ должно находиться на разстояніи дальности яснаго зрѣнія. Дальнѣйшее увеличеніе поля смысла не имѣетъ, такъ какъ возрастаніе размѣровъ оптическихъ частей аппарата создавая коллосальныя техническія затрудненія въ то же время уже не даетъ дальнѣйшаго увеличенія чувствительности установки.

Сдѣланное мною[1] спеціальное изслѣдованіе надъ вліяніемъ разстоянія освѣщенныхъ полей зрѣнія показываетъ, что непосредственное ихъ соприкосновеніе, по возможности безъ раздѣляющей линіи, самое благопріятное для фотометровъ. Тонкая линія раздѣла уже уменьшаетъ значительно точность установки и дальнѣйшее раздвиженіе полей дѣлаетъ установку все менѣе и менѣе чувствительною. При значительномъ размѣрѣ полей точность установки не зависитъ отъ взаимнаго углового положенія полей, такъ какъ въ предѣлахъ поля собственный свѣтъ принимаетъ всевозможныя значенія. Совершенно другое будетъ, если мы имѣемъ дѣло съ точечнымъ или вообще съ небольшимъ полемъ зрѣнія. Въ этомъ случаѣ основное Гельмгольцевское уравненіе фотометріи (III) обращается въ слѣдующее

$$\frac{\Delta J\sigma}{J+\alpha} = \text{Const.} = K,$$

гдѣ $\sigma$ есть постоянная соотвѣтствующая точечному изображенію на сѣтчаткѣ, и $\alpha$ собственный свѣтъ сѣтчатки, свойственный данной области сѣтчатки[2]. Если мы имѣемъ двѣ точки, изъ которыхъ одна имѣетъ изображеніе въ центрѣ желтаго пятна, гдѣ $\alpha = \alpha_0$ и другая на нѣкоторомъ разстояніи отъ первой на линіи, дѣлающей съ вертикальною уголъ $\varphi$, гдѣ $\alpha = \alpha_\varphi$ мы имѣемъ при едва замѣтной разницѣ ощущеній

$$\frac{\Delta J \cdot \sigma}{J+\alpha_0} = \frac{\Delta J' \sigma}{J+\alpha_\varphi}.$$

Какъ легко понять $\Delta J'$ и $\Delta J$ различны въ двухъ случаяхъ, если $J$ въ обоихъ случаяхъ одно и то же и слѣдовательно ошибка въ опредѣленіи яркости тѣмъ болѣе значительна при данной величинѣ общей яркости $J$, чѣмъ больше величина собственнаго свѣта сѣтчатки. Какъ было показано мною[3] это обстоятельство имѣетъ существенное значеніе въ астрофото-

---

[1] Работа не была опубликована еще.

[2] P. Lasareff. Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences (Petrograd), p. 883 — 1915.

[3] P. Lasareff. Pflüger's Archiv, 150, p. 371 — 1913.

метріи, гдѣ приходится послѣдовательно сравнивать точечные источники, перемѣщая глазъ; движенія глаза никогда не позволяютъ довести до одной и той же точки сѣтчатки изображенія точечныхъ источниковъ при разномъ положеніи глаза и при фиксаціи точки изображеніе ея рисуется на разныхъ, но близко лежащихъ частяхъ желтаго пятна. Поэтому, если эти точки имѣютъ разный собственный свѣтъ, то звѣзда одной и той же яркости будетъ намъ казаться различной величины, такъ какъ раздраженіе въ одномъ случаѣ равно $J+\alpha_0$, а въ другомъ $J+\alpha_\varphi$.

Наконецъ остается послѣдній вопросъ: какъ нужно вести установки полей зрѣнія, нужно ли ихъ медленно уравнивать, доводя до кажущагося равенства въ освѣщеніи, или необходимо это уравниваніе произвести возможно быстро. Этотъ вопросъ былъ изслѣдованъ спеціально мною, и было показано, что при равномѣрномъ нарастаніи яркости $\Delta J$ должно быть тѣмъ меньше, чѣмъ короче то время $\Delta\tau$, втеченіе котораго происходитъ это нарастаніе, такъ что для среднихъ яркостей уравненіе фотометріи при условіяхъ разной скорости установки перепишется такъ:

$$\frac{\Delta J}{\Delta\tau}\,\frac{1}{J} = \text{Const.} = K.$$

Это уравненіе было во всѣхъ деталяхъ оправдано на опытѣ[1].

Переходя теперь къ вопросу о построеніи фотометровъ, прежде всего нужно указать на отсутствіе необходимости очень большихъ полей зрѣнія; не говоря уже о крайней технической трудности приготовленія большихъ поверхностей, удовлетворяющихъ опредѣленнымъ оптическимъ требованіямъ, оказывается, что пользованіе такими большими поверхностями представляется излишнимъ, не внося большей точности въ измѣренія. Для примѣра можно указать на мои провѣрочные опыты со спектрофотометромъ Люммера-Бродхуна[2]. Какъ извѣстно, этотъ спектрофотометръ имѣетъ наибольшее поле. Однако уже при внимательномъ разсматриваніи всегда можно констатировать въ предѣлахъ одного поля зрѣнія неравенства въ яркости его освѣщенія, достигающія иногда до 0,5%. Уменьшая поле такъ, чтобы оно рисовалось цѣликомъ на центральной части желтаго пятна, можно легко значительно увеличить точность установки до 0,25% — предѣльной величины, получающейся въ субъективной фотометріи. Подобныхъ размѣровъ приблизительно достигаетъ поле спектрофотометра Кёнига.

---

[1] P. Lazareff. Pflüger's Archiv, 150, p. 371—1913.

[2] O. Lummer und E. Brodhun. Zeitschr. f. Instrumentenkunde, 12, p. 132—1892.

Далѣе второй существенный вопросъ съ ослабленіемъ свѣта, служащаго для освѣщенія второго поля зрѣнія, можетъ быть разрѣшенъ такимъ образомъ.

Всѣ методы, позволяющіе быстро и удобно мѣнять яркости полей оказываются наиболѣе пригодными; поэтому на первомъ мѣстѣ нужно поставить Николевы призмы, далѣе Бродхуновское приспособленіе съ вращающимися призмами и неподвижнымъ секторомъ, наконецъ Люмеровскій вращающійся секторъ. Ослабленіе свѣта измѣненіемъ разстоянія на оптической скамьѣ, требующее значительнаго времени для ѳдва замѣтнаго измѣненія силы свѣта, является наименѣе точнымъ.

Повидимому очень удобнымъ является для опредѣленія равенства яркости полей слѣдующій методъ: окулярная Николева призма, измѣняющая взаимную яркость полей приводится въ довольно быстрое колебательное движеніе особымъ приспособленіемъ вблизи равенства яркости обоихъ полей такъ, чтобы, то одно то другое поле было бы болѣе ярко. Съ призмой соединяется пишущій аппаратъ, позволяющій на подложенной подъ призму бумагѣ отмѣчать положеніе николя. Производя рядъ отмѣтокъ въ то время когда оба поля кажутся одинаково яркими, мы можемъ съ огромной точностью получить положеніе николя, соотвѣтствующее равенству яркостей обоихъ полей зрѣнія.

Всѣ работы здѣсь изложенныя были произведены при матеріальной поддержкѣ со стороны Общества имени Х. С. Леденцова, которому я и приношу за это глубочайшую благодарность.

---

# Новыя изданія Императорской Академіи Наукъ.

(Выпущены въ свѣтъ 1 марта — 1 мая 1917 года).

14) **Извѣстія Академіи Наукъ.** VI Серія. (Bulletin...... VI Série). 1917. № 4, 1 марта. Стр. 257—300. Съ портретомъ. 1917. lex. 8°.—1616 экз.

15) **Извѣстія Академіи Наукъ.** VI Серія. (Bulletin...... VI Série). 1917. № 5, 15 марта. Стр. 301—338. 1917. lex. 8°.—1616 экз.

16) **Извѣстія Академіи Наукъ.** VI Серія. (Bulletin...... IV Série). 1917. № 6, 1 апрѣля. Стр. 339—398. 1917. lex. 8°.—1616 экз.

17) **Извѣстія Академіи Наукъ.** VI Серія (Bulletin....... VI Série). 1917. № 7, 15 апрѣля. Стр. 399—458. 1917. lex. 8°.—1616 экз.

18) **Ежегодникъ Зоологическаго Музея Академіи Наукъ.** (Annuaire du Musée Zoologique de l'Académie des Sciences). 1916. Томъ XXI, № 2—3. Съ 1 табл., 1 картой и 31 рис. въ текстѣ (Стр. I + 01 — 0151 + I + 165 — 268 + I + LIII — LXXII). 1917. 8°. — 665 экз.

19) **Комиссія по изученію естественныхъ производительныхъ силъ Россіи.** А. Е. Ферсманъ. О необходимости обслѣдованія естественныхъ производительныхъ силъ пограничныхъ съ Россіей областей Малой Азіи и Персіи. (Докладъ Общему Собранію Комиссіи 11 февраля 1917 г. Съ приложеніями) (I + 24 стр. + 1 карта). 1917. 8°.—515 экз. Въ продажу не поступаетъ.

20) **Отчеты о дѣятельности Комиссіи по изученію естественныхъ производительныхъ силъ Россіи,** состоящей при Академіи Наукъ. 1917. № 7 (Стр. 125—146). 1917. lex. 8°.—765 экз. Въ продажу не поступаютъ.

21) **Bibliotheca Buddhica. XX.** Тибетскій переводъ Abhidharmakoçakārikāḥ и Abhidharmakoçabhāṣyam сочиненій Vasubandhu. Издалъ Ѳ. И. Щербатской. I. (V + 96 стр.). 1917. 8°.—512 экз. Цѣна 1 руб.; 1 rbl.

22) **Христіанскій Востокъ.** Годъ 5-й. 1916. Серія, посвященная изученію христіанской культуры народовъ Азіи и Африки. Томъ V, выпускъ II (Стр. 73—156 + табл. XXXVIII—XLV). 1917. lex. 8°.—515 экз.

Цѣна 2 руб.; 2 rbl.

23) **В. Н. Перетцъ.** Италіанскія комедіи и интермедіи представленныя при дворѣ Императрицы Анны Іоанновны въ 1733—1735 гг. Тексты (VIII + 489 стр.). 1917. lex. 8°.—510 экз.

Цѣна 4 руб. 50 коп.; 4 rbl. 50 cop.

24) **Олафъ Брокъ.** Говоры къ западу отъ Мосальска. Съ картой (IV + 128 стр.). 1916. lex. 8°.—565 экз. Цѣна 1 руб. 20 коп.; 1 rbl. 20 cop.

---

# Оглавленіе. — Sommaire.



Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.

Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.


Напечатано по распоряженію Академіи Наукъ. Апрѣль 1917 г.

Непремѣнный Секретарь академикъ *С. Ольденбургъ.*

Типографія Академіи Наукъ (Вас. Остр., 9-я л., № 12).

1917. № 9.

# ИЗВѢСТІЯ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

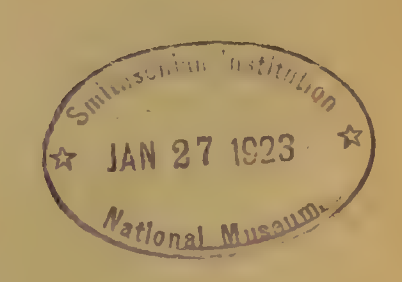
VI СЕРІЯ.

15 МАЯ.

# BULLETIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

VI SÉRIE.

15 MAI.




ПЕТРОГРАДЪ. — PETROGRAD.

# ПРАВИЛА

## для изданія „Извѣстій Академіи Наукъ".

§ 1.

„Извѣстія Академіи Наукъ" (VI серія) — „Bulletin de l'Académie des Sciences" (VI Série) — выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ" помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и постороннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтственность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщеніе; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ" помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій".

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, притомъ только первая, посылается авторамъ внѣ Петрограда лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петроградѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ, — семь дней, второй корректуры, сверстанной, — три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій". При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій", не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, но безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія" разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія" разсылаются безплатно дѣйствительнымъ членамъ Академіи, почетнымъ членамъ, членамъ-корреспондентамъ и учрежденіямъ и лицамъ по особому списку, утвержденному и дополняемому Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія" принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи; цѣна за годъ (2 или 3 тома — 18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, — 2 рубля.

# ИЗВЛЕЧЕНІЯ

## ИЗЪ ПРОТОКОЛОВЪ ЗАСѢДАНІЙ АКАДЕМІИ.

---

### ОБЩЕЕ СОБРАНІЕ.

II засѣданіе, 4 февраля 1917 года.

За Непремѣннаго Секретаря академикъ А. А. Шахматовъ доложилъ, что Высочайшимъ приказомъ по гражданскому вѣдомству отъ 9 января за № 3 члены-корреспонденты Академіи: заслуженный ординарный профессоръ Императорской Петроградской Духовной Академіи Иванъ Саввичъ Пальмовъ, Евфимій Ѳедоровичъ Карскій и Николай Константиновичъ Никольскій утверждены согласно избранію ординарными академиками по Отдѣленію Русскаго языка и Словесности съ 8 октября 1916 года; изъ нихъ И. С. Пальмовъ — съ оставленіемъ заслуженнымъ ординарнымъ профессоромъ Императорской Петроградской Духовной Академіи.

О состоявшемся Высочайшемъ утвержденіи Непремѣнный Секретарь увѣдомилъ академиковъ И. С. Пальмова, Е. Ѳ. Карскаго и Н. К. Никольскаго письмами съ приглашеніемъ ихъ прибыть въ настоящее засѣданіе ОС.

Присутствующіе привѣтствовали академиковъ И. С. Пальмова и Е. Ѳ. Карскаго.

Инспекторъ классовъ Женской Гимназіи Императрицы Маріи Александровны въ Петроградѣ И. В. Тажинъ (Чернышевъ пер., 11) отношеніемъ отъ 24 января за № 71 увѣдомилъ:

«3—19 апрѣля с. г. въ Гимназіи Императрицы Маріи Александровны открывается выставка «Славянскій Міръ», проспектъ которой при семъ прилагается.

«Задача, которую поставили себѣ устроители выставки, — ознакомить возможно широкій кругъ учащихся со славянскимъ міромъ и его судьбами и укрѣпить въ нихъ славянское самосознаніе, — представляется имъ насущно необходимой въ настоящее время, наканунѣ рѣшенія судебъ славянскихъ народовъ, а то сочувствіе, съ какимъ встрѣченъ былъ ихъ проектъ представителями науки, общественными дѣятелями и педагогами, къ которымъ случилось имъ прибѣгнуть за совѣтомъ и указаніями, еще болѣе укрѣпляетъ ихъ намѣреніе.

«Заручившись содѣйствіемъ въ дѣлѣ устройства выставки со стороны различныхъ славянскихъ организацій Петрограда, а также частныхъ коллекціонеровъ и собирателей, я осмѣливаюсь обратиться отъ имени Гимназіи съ почтительной просьбой къ Академіи Наукъ о разрѣшеніи предоставить Гимназіи возможность воспользоваться въ качествѣ экспонатовъ для выставки нѣкоторыми изданіями Академіи, а также имѣющимися въ ея Библіотекѣ книгами, картами, альбомами и, вообще, всѣмъ тѣмъ матеріаломъ, который оказался бы соотвѣтствующимъ цѣлямъ выставки, обязуясь выполнить всѣ тѣ условія, которыя при этомъ Академіи было бы благоугодно поставить».

Разрѣшено, о чемъ положено увѣдомить Инспектора классовъ Гимназіи и Директора I Отдѣленія Библіотеки.

Уполномоченный Академіею по сохраненію историческихъ памятниковъ и научныхъ коллекцій въ районѣ военныхъ дѣйствій академикъ архитектуры П. П. Покрышкинъ при отношеніи отъ 3 февраля за № 111 представилъ 20 брошюръ румынскаго ученаго протоіерея Димитрія Дана, по просьбѣ автора, въ даръ Академіи.

Положено просить П. П. Покрышкина передать Д. Дану благодарность Академіи, а брошюры передать во II Отдѣленіе Библіотеки.

За Непремѣннаго Секретаря академикъ А. А. Шахматовъ доложилъ, что Издательская Комиссія въ засѣданіи своемъ отъ 19 января постановила просить академика В. В. Латышева принять на себя наблюденіе за работами по составленію и печатанію Систематическаго и Алфавитнаго Указателя статей, какъ отдѣльно изданныхъ, такъ и помѣщенныхъ въ періодическихъ изданіяхъ Академіи. Составленіе указателя поручить, на прежнихъ условіяхъ, приглашенному покойнымъ академикомъ К. Г. Залеманомъ библіотекарю Г. М. Шмидту.

Утверждено, о чемъ положено сообщить академику В. В. Латышеву.

Отъ имени Директора Азіатскаго Музея доложено, что въ бумагахъ академика К. Г. Залемана найдены двѣ миніатюры на кости: М. Н. Загоскина (безъ стекла) и Н. В. Кукольника (съ разбитымъ стекломъ). На пакетѣ синимъ карандашомъ написано: «Загоскинъ», и въ лѣвомъ углу стоитъ буква К, что, повидимому, указываетъ на принадлежность миніатюръ собранію А. А. Куника.

Положено передать миніатюры въ Пушкинскій Домъ.

## III засѣданіе, 4 марта 1917 года.

Непремѣнный Секретарь доложилъ, что 4 февраля въ Петроградѣ скончался на 82 году жизни почетный членъ Академіи (съ 29 декабря 1901 года) Иванъ Алексѣевичъ Зиновьевъ.

Память покойнаго почтена вставаніемъ.

Непремѣнный Секретарь доложилъ, что высочайшимъ приказомъ по гражданскому вѣдомству отъ 30 января за № 6 ординарный академикъ, Вице-Директоръ Николаевской Главной Астрономической Обсерваторіи докторъ астрономіи т. с. А. А. Бѣлопольскій утвержденъ согласно избранію Директоромъ той же Обсерваторіи съ 3 декабря 1916 года, съ оставленіемъ его ординарнымъ академикомъ.

Положено увѣдомить Директора Николаевской Главной Астрономической Обсерваторіи и Правленіе.

Избранные 29 декабря 1916 г. въ члены-корреспонденты Эмиль Бутру (E. Boutroux) и Альбертъ В. Дайси (A. V. Dicey) прислали письма съ изъявленіемъ признательности за оказанное Академіей вниманіе къ ихъ ученымъ заслугамъ.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Коллежскій регистраторъ Эрнестъ Петровичъ Юргенсонъ заявленіемъ отъ 27 февраля сообщилъ:

«Слѣдя за дѣятельностью Пушкинскаго Дома, состоящаго при Академіи Наукъ, — дѣятельностью, которая съ такимъ успѣхомъ и быстротою развивается и вызываетъ общее сочувствіе, и желая съ своей стороны оказать содѣйствіе благороднымъ цѣлямъ, которыя ставитъ себѣ Пушкинскій Домъ, я рѣшилъ все мое историко-литературное собраніе, состоящее (къ сему дню) изъ семи тысячъ восьмисотъ рукописей русскихъ писателей XVIII—XX вв., болѣе тысячи портретовъ ихъ, завѣщать послѣ моей смерти въ собственность Пушкинскаго Дома и тѣмъ доказать мое сочувствіе его просвѣтительнымъ и научнымъ задачамъ. Поэтому, прилагая при семъ нотаріально засвидѣтельствованную копію съ моего нотаріальнаго духовнаго завѣщанія, составленнаго 21 сего февраля 1917 года, прошу Академію Наукъ принять мое настоящее заявленіе къ свѣдѣнію и къ исполненію въ случаѣ моей смерти. Собраніе мое нынѣ находится въ Петроградѣ, въ квартирѣ моей по Каменноостровскому пр., въ домѣ № 59—1; принимая на себя заботы о сохраненіи и пополненіи собранія, я о перемѣщеніяхъ его не оставлю впредь сообщать Академіи Наукъ».

Выписка изъ духовнаго завѣщанія Э. П. Юргенсона:

«Второе. Собраніе автографовъ русскихъ писателей, (находящееся въ папкахъ подъ заглавіемъ «Русская Литература») всѣ ихъ портреты съ подписями и надписями,

что висятъ на стѣнахъ или будутъ найдены въ моихъ коллекціяхъ — завѣщаетъ въ «Пушкинскій Домъ» при Императорской Академіи Наукъ».

Положено благодарить жертвователя, выписку изъ духовнаго завѣщанія хранить въ протокольныхъ бумагахъ и копію съ нея препроводить въ Правленіе для свѣдѣнія.

Академикъ Ѳ. И. Успенскій читалъ протоколъ совмѣстнаго засѣданія Комиссіи, избранной Академіей Наукъ, по вопросу объ изслѣдованіи Палестины и членовъ Частнаго Совѣщанія по вопросу о русскихъ научныхъ интересахъ въ Палестинѣ 6 февраля.

Положено утвердить «Проектъ положенія о Палестинскомъ Комитетѣ при Академіи Наукъ», а протоколъ напечатать въ приложеніи къ настоящему протоколу.

Академикъ Н. А. Котляревскій читалъ:

«Довожу до свѣдѣнія Конференціи, что О. Л. Кигнъ (почт. ст. Сверженъ, Могилевской губ., Рогачевскаго у., им. «Федоровка») принесла въ даръ Пушкинскому Дому весь архивъ покойнаго писателя В. Л. Кигна-Дѣдлова и его портретъ, писанный масляными красками, работы художника Свѣдомскаго».

Положено благодарить жертвовательницу.

Академикъ Н. А. Котляревскій читалъ:

«Среди собранія рукописей и книгъ, пріобрѣтеннаго Пушкинскимъ Домомъ у наслѣдника издателя журнала «Искра» Н. А. Степанова, нашлись три тетради-альбома съ рисунками (1857 г.) художника Кошарова, сдѣланными имъ въ экспедиціи въ Среднюю Азію: это — типы дико-каменныхъ и Большой Орды киргизовъ, ташкентцевъ, кашгарцевъ и китайскихъ калмыковъ, рисунки одежды, утвари, оружія и другихъ вещей дико-каменныхъ и Большой Орды киргизовъ и геогностическіе рисунки и другіе замѣчательные виды и снимки съ вещей изъ Киргизской степи, въ За-Илійскомъ Краѣ Кунчей Алатау, на оз. Иссыкъ-Кулѣ и въ Небесномъ хребтѣ, или Тянь-Шанѣ.

«Полагая, что альбомы художника Кошарова должны представить интересъ для Этнографическаго или Азіатскаго Музеевъ, представляю ихъ въ распоряженіе Конференціи».

Положено передать означенные альбомы въ Музеи Геологическій и Антропологіи и Этнографіи по принадлежности.

Приложеніе къ протоколу III засѣданія Общаго Собранія Академіи Наукъ 4 марта 1917 года.

## Протоколъ совмѣстнаго засѣданія Комиссіи, избранной Императорской Академіей Наукъ по вопросу объ изслѣдованіи Палестины, и членовъ Частнаго Совѣщанія по вопросу о русскихъ научныхъ интересахъ въ Палестинѣ 6 февраля 1917 г.

Присутствовали: академикъ Н. И. Андрусовъ, академикъ В. В. Бартольдъ, профессоръ В. Н. Бенешевичъ, академикъ В. И. Вернадскій, профессоръ А. А. Дмитріевскій, членъ Государственной Думы Е. П. Ковалевскій, приватъ-доцентъ И. Ю. Крачковскій, академикъ Н. Я. Марръ, академикъ С. Ѳ. Ольденбургъ, профессоръ М. И. Ростовцевъ, профессоръ И. И. Соколовъ и академикъ Ѳ. И. Успенскій.

Предсѣдателемъ Собранія избранъ академикъ Ѳ. И. Успенскій.

Секретаремъ профессоръ М. И. Ростовцевъ.

Слушали:

1) Докладъ Непремѣннаго Секретаря Императорской Академіи Наукъ С. Ѳ. Ольденбурга о работахъ Комиссіи Императорской Академіи Наукъ по вопросу объ изслѣдованіи Палестины, приведшихъ къ выработкѣ приложеннаго къ протоколу «Проекта положенія о Палестинскомъ Комитетѣ при Императорской Академіи Наукъ», и письма Н. Н. Глубоковскаго, Н. П. Кондакова, В. В. Латышева, Я. И. Смирнова и Б. А. Тураева, адресованныя С. Ѳ. Ольденбургу (прилагаются къ протоколу).

Постановлено: принять къ свѣдѣнію оглашенныя письма и приступить къ обсужденію «Проекта положенія».

2) Заявленіе Е. П. Ковалевскаго, почему въ «Проектѣ» предположено созданіе одного учрежденія, а именно Комитета, а не двухъ параллельныхъ, какъ пред-

лагали члены Частнаго Совѣщанія, т. е. Комитета въ Петроградѣ и Института въ Палестинѣ. Ѳ. И. Успенскій и С. Ѳ. Ольденбургъ объяснили, что задачей Комитета является обсужденіе вопроса во всей его полнотѣ и подготовка созданія Института, для чего въ данный моментъ врядъ ли имѣются достаточныя научныя силы.

Постановлено: имѣть въ виду при обсужденіи «Проекта».

3) Заявленіе академика В. И. Вернадскаго о необходимости не ограничивать дѣйствія Комитета исключительно вопросами археологическими и историческими, но имѣть въ виду и вопросы изученія природы Палестины, ея геологическія, географическія и этнографическія особенности.

Послѣ обмѣна мнѣніями по возбужденному академикомъ В. И. Вернадскимъ вопросу постановили согласиться съ мнѣніемъ академика В. И. Вернадскаго и имѣть его въ виду при обсужденіи § 4 «Проекта».

4) Обсудивъ по статьямъ «Проектъ положенія о Палестинскомъ Комитетѣ при Императорской Академіи Наукъ», отдѣльное мнѣніе академика П. К. Коковцова[1] и рядъ поправокъ, предложенныхъ письменно Я. И. Смирновымъ и устно отдѣльными присутствовавшими членами Совѣщанія, постановили принять «Проектъ положенія» въ нижеслѣдующей редакціи и передать его на утвержденіе Общаго Собранія Императорской Академіи Наукъ.

**Проектъ положенія о Палестинскомъ Комитетѣ при Императорской Академіи Наукъ.**

1. При Академіи Наукъ учреждается «Палестинскій Комитетъ» для изученія Палестины и сопредѣльныхъ съ ней странъ.

2. Комитетъ состоитъ подъ предсѣдательствомъ: въ первое трехлѣтіе ординарнаго академика, избраннаго на этотъ срокъ Общимъ Собраніемъ Академіи Наукъ, а затѣмъ подъ предсѣдательствомъ лица, избраннаго членами Комитета изъ своего состава на такой же срокъ. Въ составъ его членовъ входятъ: члены-учредители, подписавшіе поданное въ Академію Наукъ заявленіе, и члены Академіи Наукъ, входившіе въ составъ избранной Академіей Комиссіи по вопросу объ изслѣдованіи Палестины, и тѣ лица, занятія коихъ соприкасаются со спеціальными областями Палестиновѣдѣнія, и кои будутъ избраны въ члены Комитетомъ.

3. Внутренній порядокъ Комитета опредѣляется имъ самимъ. Годовые отчеты Комитета печатаются въ Годовыхъ Отчетахъ Императорской Академіи Наукъ.

4. Комитетъ имѣетъ своими задачами: 1) оживленіе въ Россіи интереса къ Палестиновѣдѣнію; 2) поддержку русскихъ ученыхъ въ ихъ научныхъ занятіяхъ въ

[1] Отдѣльное мнѣніе академика П. К. Коковцова будетъ напечатано въ Приложеніи къ протоколу ОС 15 Апрѣля.

области изученія Палестины и сопредѣльныхъ съ нею странъ; 3) созданіе Историко-Археологическаго Института въ Палестинѣ; 4) изысканіе средствъ для организаціи и расширенія русскихъ научныхъ предпріятій въ Палестинѣ и связанныхъ съ ними работъ внѣ ея.

5. Для достиженія этихъ цѣлей Комитетъ устраиваетъ собранія для научныхъ докладовъ, публичныя чтенія и лекціи, назначаетъ денежныя суммы на поощреніе работъ по изученію Палестины, издаетъ научный органъ по Палестиновѣдѣнію, организуетъ научныя экспедиціи въ Палестину и т. д.

Ѳ. Успенскій.
Н. Андрусовъ.
В. В. Бартольдъ.
В. Н. Бенешевичъ.
В. Вернадскій.
А. А. Дмитріевскій.
Е. Ковалевскій.
И. Ю. Крачковскій.
Н. Я. Марръ.
Сергѣй Ольденбургъ.
П. И. Соколовъ.
М. И. Ростовцевъ.

## ОТДѢЛЕНІЕ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХЪ НАУКЪ.

### III засѣданіе, 15 февраля 1917 года.

Непремѣнный Секретарь доложилъ, что 10/23 февраля въ Парижѣ скончался на 75 году жизни членъ-корреспондентъ по разряду математическихъ наукъ (съ 29 декабря 1895 г.) непремѣнный секретарь Французской Академіи Гастонъ Дарбу (Gaston Darboux).

Память покойнаго почтена вставаніемъ.

Некрологъ покойнаго читалъ академикъ А. М. Ляпуновъ.

Некрологъ положено напечатать въ «Извѣстіяхъ».

Императорское Московское Общество Испытателей Природы (Москва, Университетъ) прислало издаваемое имъ Собраніе сочиненій профессора Н. А. Умова. Т. III. Москва, 1916.

Положено благодарить Общество, а книгу передать въ I Отдѣленіе Библіотеки.

Профессоръ Михайловской Артиллерійской Академіи Николай Александровичъ Забудскій прислалъ оттискъ своего труда «Вліяніе вращательнаго движенія земли на полетъ снарядовъ и брошенныхъ тѣлъ». Петроградъ, 1916.

Положено благодарить жертвователя, а оттискъ передать въ I Отдѣленіе Библіотеки.

Академикъ В. И. Вернадскій представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи статью профессора П. П. Сущинскаго «Замѣтка о геологическомъ строеніи и минералахъ Шерловой горы въ Забайкальской области» (P. P. Suščinskij. Note sur la structure géologique et les minéraux de la montagne Šerlovaja en Transbajcalie).

Къ статьѣ приложено 2 рисунка.

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Академикъ В. И. Вернадскій представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи статью профессора П. П. Сущинскаго «Замѣтка о геологическомъ строеніи нѣкоторыхъ новыхъ мѣсторожденій вольфрамита въ южномъ За-

байкальи» (P. P. Suščinskij. Note sur la structure géologique de quelques nouveaux gisements de wolframite en Transbaïcalie).

Къ статьѣ приложено 7 рисунковъ.

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Академикъ В. И. Вернадскій представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Матеріалахъ для изученія естественныхъ производительныхъ силъ Россіи» статью М. М. Пригоровскаго «Огнеупорныя глины въ Центральной Россіи».

Положено напечатать въ «Матеріалахъ для изученія естественныхъ производительныхъ силъ Россіи».

Академикъ В. И. Вернадскій въ качествѣ предсѣдателя Комиссіи по изученію естественныхъ производительныхъ силъ Россіи читалъ:

«10 января состоялось соединенное засѣданіе Комиссіи по изученію естественныхъ производительныхъ силъ Россіи и Военно-Химическаго Комитета, состоящаго при Русскомъ Физико-Химическомъ Обществѣ, посвященное вопросу объ организаціи изслѣдовательскихъ Институтовъ въ Россіи. Собраніе постановило просить Отдѣленіе ФМ издать результаты этого совѣщанія въ видѣ отдѣльнаго сборника, въ который вошли бы:

1) Протоколъ соединеннаго засѣданія Комиссіи и Военно-Химическаго Комитета.

2) В. И. Вернадскій. О государственной сѣти изслѣдовательскихъ институтовъ.

3) Н. С. Курнаковъ. О необходимости учрежденія Института по физико-химическому анализу.

4) Л. А. Чугаевъ. О мѣрахъ къ содѣйствію изслѣдованіямъ по чистой и прикладной химіи въ Россіи.

5) Л. А. Чугаевъ. О необходимости учрежденія Института для изученія платины, золота и другихъ благородныхъ металловъ.

6) А. П. Поспѣловъ. Идея Института прикладной химіи.

7) А. М. Соколовъ и А. Е. Ферсманъ. Докладная записка по вопросу объ организаціи Центральной Испытательной Станціи по огнеупорнымъ и глиняным матеріаламъ.»

Положено издать означенный сборникъ, о чемъ сообщить предсѣдателю Комиссіи.

Академикъ В. И. Вернадскій въ качествѣ предсѣдателя Комиссіи по изученію естественныхъ производительныхъ силъ Россіи читалъ:

«30 января состоялось засѣданіе Подкомиссіи по солямъ, посвященное вопросу о раціональномъ использованіи Сакскаго озера для соляныхъ промысловъ и съ лѣчебною цѣлью, съ участіемъ представителей Таврическаго Земства, Сакско-Евпаторійской санитарно-лѣчебной станціи и Сакскаго химическаго завода. Собраніе по-

становило просить Отдѣленіе ФМ напечатать результаты этого совѣщанія въ видѣ отдѣльнаго сборника въ „Матеріалахъ для изученія естественныхъ производительныхъ силъ Россіи“».

Положено разрѣшить, о чемъ сообщить академику В. И. Вернадскому и въ Типографію.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Трудахъ Комиссіи по изученію озера Байкала» статью В. Ч. Дорогостайскаго «Краткій отчетъ о работахъ Байкальской экспедиціи Академіи Наукъ въ 1916 г.».

Положено напечатать въ «Трудахъ Комиссіи по изученію озера Байкала».

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея» статью С. И. Огнева на русскомъ языкѣ съ діагнозами на англійскомъ языкѣ: «Матеріалы для систематики насѣкомоядныхъ млекопитающихъ Россійской Имперіи» (S. I. Ognev. Contributions à la connaissance des Insectivores de l'Empire Russe).

Положено напечатать въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея».

Академикъ П. И. Вальденъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи статью И. С. Плотникова «О возможности существованія фотохимическихъ реакцій періодическаго характера» (I. S. Plotnikov. Sur la possibilité de l'existence de réactions photochimiques d'un charactère périodique).

Къ статьѣ приложены 4 рисунка и 33 таблицы.

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Академикъ П. И. Вальденъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи статью П. П. Лазарева «Теоретическія основы субъективной фотометріи» [P. P. Lasareff (Lazarev). Les principes théoriques de la photometrie subjective].

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Академикъ В. А. Стекловъ доложилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи свою статью на французскомъ языкѣ: «Sur l'approximation des fonctions à l'aide des polynomes de Tchébychef et sur les quadratures. Note II» (О приближеніи функцій при помощи полиномовъ Чебышева и о квадратурахъ. II).

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Непремѣнный Секретарь представилъ подписной листъ № 63 Всероссійскаго Союза Городовъ «Петроградъ — Увѣчнымъ воинамъ» — сборъ 18, 19, 20 февраля 1917 г.

Положено передать подписной листъ Казначею Академіи къ 20 февраля, на этотъ день.

Академикъ В. В. Заленскій заявилъ, что 25 февраля 1917 г. исполняется 50-лѣтіе ученой дѣятельности гистолога К. А. Арнштейна (Казань, Малая Красная, собств. домъ).

Положено привѣтствовать К. А. Арнштейна телеграммой.

Академикъ Н. В. Насоновъ читалъ:

«Въ соотвѣтствіи съ постановленіемъ Комиссіи по изученію озера Байкала имѣю честь просить предоставить означенной Комиссіи распредѣленіе работъ, установленіе районовъ изслѣдованія и составленіе инструкціи для лицъ, командированныхъ на озеро Байкалъ».

Положено разрѣшить, о чемъ сообщить академику Н. В. Насонову.

Императорское Минералогическое Общество отношеніемъ отъ 10 февраля за № 407 сообщило:

«Въ силу письма отъ 27 января за № 316 по поводу избранія двухъ представителей Императорскаго Минералогическаго Общества въ Комитетъ по управленію Фондомъ имени А. П. Карпинскаго имѣю честь увѣдомить, что въ засѣданіи 24 января представителями Общества избраны: горный инженеръ Александръ Павловичъ Герасимовъ и горный инженеръ Дмитрій Львовичъ Ивановъ».

Положено сообщить предсѣдателю Комитета Фонда имени А. П. Карпинскаго.

Непремѣнный Секретарь доложилъ Отдѣленію, что въ настоящемъ засѣданіи должны быть произведены выборы на годъ 5 членовъ отъ Академіи въ Комитетъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи.

Произведенною баллотировкою избраны академики: М. А. Рыкачевъ, А. А. Бѣлопольскій, А. М. Ляпуновъ, В. А. Стекловъ и членъ-корреспондентъ А. В. Клоссовскій.

Положено сообщить объ этомъ Директору Николаевской Главной Физической Обсерваторіи.

Непремѣнный Секретарь доложилъ Отдѣленію, что въ настоящемъ засѣданіи должны быть произведены выборы 4 членовъ Комитета Николаевской Главной Астрономической Обсерваторіи, ежегодно избираемыхъ Академіей Наукъ изъ дѣйствительныхъ или почетныхъ членовъ или членовъ-корреспондентовъ (согласно § 5 Высочайше утвержденнаго Устава названной Обсерваторіи).

Произведенною баллотировкою вновь избраны академики: М. А. Рыкачевъ, А. М. Ляпуновъ, В. А. Стекловъ и А. Н. Крыловъ.

Положено сообщить объ этомъ Директору Николаевской Главной Астрономической Обсерваторіи.

Вмѣстѣ съ тѣмъ положено извѣстить Директора Обсерваторіи о томъ, что засѣданіе Комитета состоится въ настоящемъ году въ Петроградѣ, а не въ Пулковѣ.

## IV засѣданіе, 1 марта 1917 года.

Вр. и. о. Вице-Президента доложилъ, что 20 февраля въ Петроградѣ скончался на 75 году жизни членъ-корреспондентъ по разряду математическихъ наукъ (съ 29 декабря 1896 г.) заслуженный ординарный профессоръ Дмитрій Константиновичъ Бобылевъ.

Память покойнаго почтена вставаніемъ.

Некрологъ покойнаго читалъ академикъ А. М. Ляпуновъ.

Положено некрологъ напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Помощникъ по гражданской части Намѣстника Его Императорскаго Величества на Кавказѣ отношеніемъ отъ 8 февраля за № 4428 сообщилъ:

«Почетный попечитель Ленкоранской мужской гимназіи, горный инженеръ Николай Леонидовичъ Пастуховъ, желая ознаменовать исполнившееся 2 января с. г. пятидесятилѣтіе существованія и дѣятельности Кавказскаго Музея, изъявилъ желаніе учредить при послѣднемъ фондъ имени покойнаго отца его, Леонида Николаевича Пастухова, въ суммѣ 10 000 руб., проценты съ коихъ расходовались бы исключительно на планомѣрныя и систематическія изслѣдованія флоры приморскихъ областей Кавказа.

«Сообщая о желаніи Н. Л. Пастухова, Директоръ Музея полковникъ Казнаковъ представилъ на утвержденіе Августѣйшаго Намѣстника проектъ Положенія о названномъ фондѣ.

«Препровождая сей проектъ, на основаніи ст.ст. 2 и 6 Высочайше утвержденнаго 3 декабря 1913 г. Положенія о Кавказскомъ Музеѣ, имѣю честь просить Императорскую Академію Наукъ сообщить мнѣніе свое по настоящему дѣлу.

«Приложеніе: Копія утвержденнаго Его Императорскимъ Высочествомъ доклада Канцеляріи Намѣстника отъ 5 сего февраля».

Положено утвердить Положеніе, о чемъ сообщить до подписанія протокола Помощнику Намѣстника.

Новороссійское Общество Естествоиспытателей сообщило, что въ концѣ 1916 года исполнилось тридцатилѣтіе научной дѣятельности Президента Общества профессора Новороссійскаго Университета Гавріила Ивановича Танфильева и что 24 марта состоится чествованіе юбиляра. (Телеграммы и письма просятъ адресовать: Одесса, Университетъ, Зоотомическій кабинетъ).

Положено привѣтствовать Г. И. Танфильева телеграммой.

Академикъ А. А. Марковъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи статью И. М. Виноградова «Новый способъ для полученія

асимптотическихъ выраженій» [I. M. Vinogradoff (Vinogradov). Nouvelle méthode pour obtenir les expressions asymptotiques de fonctions numériques].

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Академикъ В. В. Заленскій доложилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи свою статью «Сегментація *Salpa bicaudata* (2-й періодъ)» [V. V. Zalenskij. La segmentation de l'oeuf de *Salpa bicaudata* (2-ème période)].

Къ статьѣ приложено 15 рисунковъ.

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея» статью В. и Е. Мартино «Матеріалы по систематикѣ и географическому распространенію млекопитающихъ Киргизской степи. Ч. III» (V. et E. Martino. Contributions à la classification et à la distribution géographique des mammifères de la Steppe des Kirguises. III-e partie).

Положено напечатать въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея».

Академикъ А. П. Карпинскій заявилъ Отдѣленію, что Императорское Русское Географическое Общество избрало его 22 февраля въ свои почетные члены.

Положено сообщить объ этомъ въ Правленіе для внесенія въ послужной академика А. П. Карпинскаго списокъ.

## V засѣданіе, 15 марта 1917 года.

Департаментъ Государственнаго Казначейства Министерства Финансовъ отношеніемъ отъ 15 марта за № 6907 увѣдомилъ Академію, что представителемъ Министерства Финансовъ въ образованную при Главной Физической Обсерваторіи Комиссію по магнитной съемкѣ Россіи и въ Постоянный Комитетъ метеорологическихъ съѣздовъ вмѣсто ревизоровъ Департамента Государственнаго Казначейства Зорина и Городецкаго назначается ревизоръ того же Департамента Рудченко.

Положено сообщить въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію.

Профессоръ Арнштейнъ телеграфировалъ академику В. В. Заленскому изъ Казани отъ 10 марта:

«Прошу передать высокой коллегіи Академіи Наукъ мою сердечную благодарность за присылку поздравительной телеграммы къ моему юбилею».

Положено принять къ свѣдѣнію.

Э. Л. Нобель письмомъ отъ 6 марта на имя Вр. и. о. Вице-Президента академика А. П. Карпинскаго сообщилъ:

«Подтверждая полученіе Вашего почтеннаго письма отъ 1 марта сего года за № 396, позволяю себѣ при семъ препроводить 5000 руб., составляющіе послѣднюю треть пожертвованной мною суммы на изданіе трудовъ учрежденной при Академіи Наукъ Комиссіи по градусному измѣренію на островахъ Шпицбергена».

Положено благодарить Э. Л. Нобеля.

Академикъ М. А. Рыкачевъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ VII выпускѣ «Магнитной съемки Россійской Имперіи» трудъ «Магнитная съемка Подольской губерніи въ 1913 г.»: 1) М. Рыкачевъ. Введеніе и 4 магнитныхъ карты Подольской губерніи; 2) Н. В. Розе. «Варіометрическая станція въ Нижне-Ольчедаевской Обсерваторіи графа И. Д. Моркова по даннымъ Д. А. Смирнова, Р. Г. Абельса, Я. С. Безиковича и Э. Ю. Гелина»; 3) Р. Г. Абельсъ. «Магнитныя наблюденія, произведенныя въ 26 пунктахъ Подольской губ. съ 7 сентября по 14 октября 1913 г.»; 4) Я. С. Безиковичъ. «Магнитныя наблюденія, произведенныя въ 62 пунктахъ Подольской губ. съ 19 августа по 10 сентября 1913 г.»; 5) Э. Ю. Гелинъ. «Наблюденія, произведенныя въ 35 пунктахъ Подольской губ. съ 29 августа по 6 сентября 1913 г. (Le levé magnétique du gouvernement de Podolsk en 1913 par MM. N. V. Rose, R. G. Abels, J. S. Bezikovič, E. J. Gelin).

Къ статьѣ приложены 2 графика и 4 карты.

Положено напечатать въ VII выпускѣ «Магнитной съемки Россіи».

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Трудахъ Комиссіи по изученію озера Байкала» «Программы изученія промысловыхъ животныхъ Байкальскаго бассейна и ихъ промысла» съ объяснительной запиской.

Положено напечатать въ «Трудахъ Комиссіи по изученію озера Байкала».

Академикъ В. А. Стекловъ доложилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи свою статью на французскомъ языкѣ: «Sur l'approximation des fonctions à l'aide des polynomes de Tchébychef et sur les quadratures». Note III (О приближеніи функцій при помощи полиномовъ Чебышева и о квадратурахъ. III).

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Академикъ Н. И. Андрусовъ доложилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи свою статью «Объ образѣ жизни *Adacna plicata* Eichw.» (N. I. Andrusov. Les conditions oecologiques d'*Adacna plicata* Eichw.).

Къ статьѣ приложенъ 1 рисунокъ.

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Академикъ Н. И. Андрусовъ доложилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи свою статью «Послѣтретичныя морскія отложенія у Синопа (Малая Азія)» [N. I. Andrusov. Depôts marins quaternaires de Sinope (Asie Mineure)].

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Академикъ В. И. Вернадскій представилъ выписку изъ протокола засѣданія музейно-лекціонной секціи Ѳеодосійскаго Отдѣленія Крымско-Кавказскаго горнаго клуба отъ 31 января 1917 г. по вопросу о прекращеніи эксплоатаціи каменоломни на вершинѣ андезитовой сопки, лежащей близъ дер. Коктебель.

Положено поддержать ходатайство музейно-лекціонной секціи, о чемъ сообщить въ Горный Департаментъ.

Академикъ В. В. Заленскій просилъ Отдѣленіе исходатайствовать ему командировку въ Японію на пять мѣсяцевъ съ 1 мая по 1 октября текущаго года.

Положено разрѣшить командировку, выдать академику В. В. Заленскому удостовѣреніе отъ Академіи и передать въ Правленіе для возбужденія соотвѣтствующаго ходатайства.

Академикъ Н. В. Насоновъ просилъ командировать его въ Лужскій уѣздъ Петроградской губ. и Новгородскій уѣздъ Новгородской губ. для изслѣдованія озеръ съ 24 марта по 17 апрѣля с. г.

Положено командировать академика Н. В. Насонова, выдать ему удостовѣреніе отъ Академіи и сообщить въ Правленіе для зависящихъ распоряженій.

---

## ОТДѢЛЕНІЕ РУССКАГО ЯЗЫКА И СЛОВЕСНОСТИ.

### I засѣданіе, 16 января 1917 года.

Акад. А. И. Соболевскій, указавъ на ту опасность, которой подвергаются книжныя и рукописныя собранія въ русскомъ Пантелеймоновскомъ монастырѣ на Аѳонѣ, находилъ необходимымъ возбудить ходатайство объ охраненіи этихъ собраній.

Положено просить г. Военнаго Министра принять мѣры къ охранѣ книжныхъ и рукописныхъ собраній русскихъ, греческихъ, сербскихъ и болгарскихъ монастырей на Аѳонѣ.

Доложена копія съ журнала засѣданія Попечительнаго Совѣта Литературно-Театральнаго Музея Имп. Академіи Наукъ имени Бахрушина въ Москвѣ отъ 25 ноября 1916 г. Въ § 4 сообщено: «Предсѣдатель Совѣта А. А. Бахрушинъ заявилъ о своемъ желаніи принадлежащій ему домъ, въ которомъ нынѣ временно помѣщается Литературно-Театральный Музей его имени, вмѣстѣ съ находящейся подъ нимъ землей и частью надворныхъ построекъ, передать въ вѣчное владѣніе Императорской Академіи Наукъ исключительно для цѣлей означеннаго Музея. Въ виду неприспособленности настоящаго помѣщенія для цѣлей Музея, А. А. Бахрушинъ предложилъ передѣлать его, согласно представляемаго плана, послѣ чего и закрѣпить за Академіей означенное владѣніе».

Положено принять къ свѣдѣнію.

### II засѣданіе, 30 января 1917 года.

Члены Отдѣленія привѣтствовали присутствовавшихъ въ засѣданіи въ первый разъ академиковъ Е. Ѳ. Карскаго и И. С. Пальмова.

Доложено нижеслѣдующее отношеніе (отъ 17 января с. г.): «Родительскій Комитетъ Гжатской Александровской Женской Гимназіи въ засѣданіи 21 декабря 1916 г. постановилъ: возбудить ходатайство передъ Академіей Наукъ о скорѣйшемъ преобразованіи ороографіи Русскаго языка, въ смыслѣ упрощенія, дабы Школа имѣла возможность удѣлить больше времени на литературное развитіе нашихъ дѣтей. Предсѣдатель Комитета инженеръ-механикъ П. Вѣдовскій».

Положено принять къ свѣдѣнію.

Доложено нижеслѣдующее отношеніе (отъ 17 января с. г.): «Согласно постановленія Родительскаго Комитета Гжатскаго Реальнаго Училища имѣю честь возбудить ходатайство передъ Академіей Наукъ о скорѣйшемъ преобразованіи орѳографіи Русскаго языка въ направленіи предпринятомъ Академіей. Предсѣдатель Родительскаго Комитета инженеръ-механикъ П. Вѣдовскій».

**Положено принять къ свѣдѣнію.**

Отдѣленіе просило акад. Е. Ѳ. Карскаго, не найдетъ ли онъ возможнымъ напечатать трудъ *Л. Л.* Васильева «О значеніи каморы въ нѣкоторыхъ древнерусскихъ памятникахъ XVI—XVIII вѣковъ» въ «Русскомъ Филологическомъ Вѣстникѣ».

Въ виду выраженнаго акад. Е. Ѳ. Карскимъ согласія, положено выдать ему авансомъ шестьсотъ рублей изъ остатковъ по Ломоносовской преміи.

Положено просить акад. В. Н. Перетца имѣть наблюденіе за печатаніемъ Сочиненій А. Н. Веселовскаго.

---

## ОТДѢЛЕНІЕ ИСТОРИЧЕСКИХЪ НАУКЪ И ФИЛОЛОГІИ.

### IV засѣданіе, 22 февраля 1917 года.

Непремѣнный Секретарь доложилъ, что 1 февраля въ Парижѣ скончался на 90 году жизни членъ-корреспондентъ по разряду лингвистики (съ 29 декабря 1907 года) профессоръ École des Hautes Études въ Сорбоннѣ Іосифъ Галеви (Joseph Halévy).

Академикъ П. К. Коковцовъ заявилъ, что онъ прочтетъ некрологъ покойнаго въ одномъ изъ слѣдующихъ засѣданій Отдѣленія.

Память покойнаго почтена вставаніемъ.

Положено выразить соболѣзнованіе École des Hautes Études.

Помощникъ хранителя Историческаго Музея въ Финляндіи д-ръ А.-М. Тальгренъ (A.-M. Tallgren) представилъ въ Академію для Музея Антропологіи и Этнографіи экземпляръ своего печатнаго труда «Collection Zaoussaïlov au Musée historique de Finlande à Helsingfors». I. Catalogue raisonné de la collection de l'âge du bronze». 1916. Helsingfors (4°, 45 pp + XVI pl.).

Положено благодарить жертвователя, а книгу передать въ Музей Антропологіи и Этнографіи.

Завѣдующій Осинскимъ Уѣзднымъ Музеемъ С. Д. Зыковъ (г. Оса, Пермской губ.) отношеніемъ отъ 2 февраля за № 14 сообщилъ:

«Настоящимъ имѣю честь увѣдомить Императорскую Академію Наукъ, что присланную мною рукопись «Декретъ короля польскаго Яна III отъ 1695 года» я жертвую Императорской Академіи Наукъ».

Положено рукопись передать въ Рукописное Отдѣленіе и благодарить жертвователя.

Академикъ С. Ѳ. Ольденбургъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ V томѣ «Сборника Музея Антропологіи и Этнографіи» статью Н. М. Могилянскаго «Къ двухсотлѣтію Антропологическаго Отдѣла въ Музеѣ Антропологіи и Этнографіи имени Императора Петра Великаго при Императорской Академіи Наукъ»

(N. M. Mogilianskij. Le bicentenaire de la Section Anthropologique du Musée d'Anthropologie et d'Ethnographie Pierre le Grand près l'Académie Impériale des Sciences).

Положено напечатать въ V томѣ «Сборника Музея Антропологіи и Этнографіи».

Академикъ Ѳ. И. Успенскій читалъ:

«Въ Императорской Публичной Библіотекѣ находится греческая рукопись съ миніатюрами, происходящая изъ Трапезунта (№№ 21, 21а). Она имѣетъ весьма большое значеніе какъ по роскоши и мастерству исполненія, такъ и по многимъ другимъ причинамъ. Было бы очень желательно сдѣлать фотографіи съ миніатюръ, которыхъ не больше десятка, и помѣстить въ «Извѣстіяхъ» небольшую статью объ этой замѣчательной рукописи, имѣющей возбудить высокій интересъ къ Трапезунту. Испрашиваю на то разрѣшеніе Отдѣленія».

Положено разрѣшить снятіе соотвѣтствующихъ фотографій и просить академика Ѳ. И. Успенскаго снестись по этому вопросу съ Императорской Публичной Библіотекой лично, а статью, по представленіи ея академикомъ Ѳ. И. Успенскимъ, напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Академикъ Н. Я. Марръ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Христіанскомъ Востокѣ» статью І. А. Орбели «Армянскія надписи на камнѣ. 1—10» (I. A. Orbeli. «Inscriptions arméniennes sur pierre. 1—10).

Къ статьѣ приложено 5 рисунковъ.

Положено напечатать въ «Христіанскомъ Востокѣ».

Академикъ В. В. Бартольдъ сообщилъ, что имъ получена для напечатанія въ «Мусульманскомъ мірѣ» статья профессора В. А. Гордлевскаго «У сипандагскихъ курдовъ».

Разрѣшено напечатать статью профессора В. А. Гордлевскаго въ «Мусульманскомъ мірѣ», о чемъ сообщить академику В. В. Бартольду.

Директоръ Музея Антропологіи и Этнографіи доложилъ, что по случаю производящейся дезинфекціи коллекцій Музей будетъ закрытъ съ 22 февраля по 9 марта.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Академикъ Н. Г. Виноградовъ просилъ о командированіи его съ научною цѣлью въ Англію съ 1 апрѣля по 1 октября.

Разрѣшено, о чемъ положено сообщить въ Правленіе для изготовленія заграничнаго паспорта.

V засѣданіе, 8 марта 1917 года.

Предсѣдатель Комитета имени И. Е. Забѣлина Директоръ Московскаго Археологическаго Института прислалъ подписные листы №№ 303557, 303673 и 303695 на сооруженіе зданія Московскаго Археологическаго Института и при немъ музеевъ имени И. Е. Забѣлина и настоящей отечественной войны.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Академикъ С. О. Ольденбургъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи статью Е. Д. Поливанова «Акцентуація японскихъ прилагательныхъ съ двухсложной основой» (E. D. Polivanov. Sur l'accent des adjectifs japonais à deux syllabes).

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Директоръ Музея Антропологіи и Этнографіи просилъ разрѣшенія, въ виду необходимости пересмотра коллекцій, закрыть на время Галлерею Петра Великаго для посѣтителей.

Положено разрѣшить на то время, какое Директоръ признаетъ нужнымъ, и сообщить объ этомъ Директору Музея и въ Правленіе.

Академикъ С. Ѳ. Ольденбургъ представилъ № IV протоколовъ засѣданій Русскаго Комитета для изученія Средней и Восточной Азіи за 1916 г.

Положено передать въ Азіатскій Музей.

---

Приложеніе къ протоколу V засѣданія Отдѣленія Историческихъ наукъ и Филологіи Академіи Наукъ 8 марта 1917 года.

## Записка И. Ю. Крачковскаго о собраніи арабскихъ рукописей Антіохійскаго патріарха Григорія IV.

Въ 1913 году патріархъ Антіохійскій Григорій IV, пріѣзжавшій на празднованіе юбилея дома Романовыхъ, поднесъ въ даръ императору Николаю II собраніе арабскихъ рукописей. Это собраніе было передано въ Собственную Его Величества Библіотеку въ Зимнемъ дворцѣ и до послѣдняго времени было доступно лишь съ большими затрудненіями даже для спеціалистовъ, тѣмъ болѣе, что работа усложнялась отсутствіемъ какихъ бы то ни было пособій въ упомянутой библіотекѣ.

Собраніе не богато количественно, — оно заключаетъ около 40 томовъ, — но по своему подбору представляетъ почти единственную въ мірѣ коллекцію памятниковъ христіанско-арабской письменности. Рукописи собирались въ теченіе всей жизни самимъ патріархомъ, большимъ знатокомъ этой литературы, и только этимъ обстоятельствомъ можно объяснить то, что въ качественномъ отношеніи собраніе оставляетъ позади себя берлинскую, лондонскую и парижскую библіотеки, не уступая даже единственнымъ въ своемъ родѣ собраніямъ Ватикана и Бейрута.

Среди рукописей представлены почти всѣ отрасли христіанско-арабской письменности. Въ отдѣлѣ священнаго Писанія заслуживаетъ особаго упоминанія трехтомная Библія XI вѣка — первая по времени полная редакція среди всѣхъ извѣстныхъ спеціалистамъ. Одна рукопись Евангелія — автографъ Павла алеппскаго, автора описанія путешествія патріарха Макарія, пріѣзжавшаго въ Россію при Алексѣѣ Михайловичѣ. Среди сочиненій богословскихъ выдѣляется цѣлый рядъ произведеній писателя XI вѣка 'Абдаллаха Антіохійскаго, въ большинствѣ случаевъ неизвѣстныхъ до сихъ поръ. Столь же важенъ переводъ «тактикона» Никона Черногорца, существующій только въ одной ватиканской рукописи. Къ болѣе позднему времени относятся богословско-полемическіе трактаты Ильяса Фахра, дѣятеля антіохійскаго патріархата эпохи уніи съ Римомъ. Еще богаче представлена историко-географическая литература, среди которой имѣется описаніе путешествія въ Россію патріарха Макарія — древнѣйшая

рукопись, считавшаяся погибшей при пожарѣ Дамаска въ 1800 году. Другой сборникъ историко-географическихъ сочиненій того же патріарха Макарія по нѣкоторымъ соображеніямъ можно считать автографомъ. Впервые благодаря этому собранію поступаютъ въ Россію старыя рукописи нѣкоторыхъ сочиненій, надъ которыми работалъ еп. Порфирій Успенскій: исторія Михаила Бреска и др. Гомплетика представлена хорошей рукописью проповѣдей несторіанскаго патріарха Абу Халима III; духовная поэзія — собраніемъ стихотвореній митрополита Сулеймана газзскаго, произведенія котораго до сихъ поръ не попадали въ Европу. Свѣтская литература христіанъ тоже не забыта: въ собраніи есть нѣсколько филологическихъ сочиненій маронитскаго митрополита Германа Фархата, и въ высшей степени важный сборникъ трактатовъ по окулистикѣ, составленный однимъ христіанскимъ врачомъ и заключающій нѣсколько униковъ.

Выдающаяся научная цѣнность собранія настоятельно требуетъ отъ русской науки помѣщенія его въ условіяхъ, благопріятныхъ для изслѣдованія спеціалистами. Такимъ условіямъ наиболѣе удовлетворяютъ, конечно, Азіатскій Музей Академіи Наукъ, Публичная Библіотека и Университетъ.

---

## VI засѣданіе, 22 марта 1917 года.

Номго Очировичъ Очировъ (помощн. присяжн. повѣреннаго, Петр. стор. Большой пр. 19, кв. 12) прислалъ въ Академію для ознакомленія слѣдующія интересныя въ научномъ отношеніи документы на калмыцкомъ языкѣ:

1) Грамота ойратскаго хана Галданъ-Церена.

2) Грамота калмыцкаго князя Ценденъ Дорджи.

3) Грамота Джуджи Гелюна.

Положено передать для сфотографированія въ Азіатскій Музей, выразить благодарность г. Очирову, которому и вернуть документы по минованіи надобности.

Академикъ С. Ѳ. Ольденбургъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи статью Б. Я. Владимірцова и кн. И. А. Джавахова «Анонимный грузинскій историкъ XIV вѣка о монгольскомъ языкѣ». (B. Vladimircov et prince I. Džavachov «Un historien géorgien anonyme sur la langue Mongole»).

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Академикъ Ѳ. И. Успенскій доложилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи свою статью «Трапезунтская рукопись въ Публичной Библіотекѣ».

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Академикъ В. В. Бартольдъ представилъ проектъ правилъ изданія при Академіи Наукъ періодическаго органа «Мусульманскій міръ», на основаніи одобренной въ собраніи Отдѣленія ИФ 18 мая 1916 г. записки.

Положено напечатать въ приложеніи къ протоколу и имѣть сужденіе въ слѣдующемъ засѣданіи.

Академикъ А. С. Лаппо-Данилевскій читалъ:

«Я разсмотрѣлъ посылку старинныхъ монетъ въ количествѣ 20 фунтовъ, выкупленную Академіей, согласно ея постановленію отъ 26 января с. г., у Общества Московско-Виндаво-Рыбинской ж. д. (§ 288). Посылка содержитъ 169 монетъ, а именно: 1) 1 деньгу 1736 (?) года; 2) 8 мѣдныхъ монетъ Елисаветы Петровны; 3) 158 мѣдныхъ монетъ (изъ нихъ 157 пятаковъ) разныхъ годовъ Екатерины II; 4) 1 мѣдную монету (2 коп.) 1799 года и 5) 1 мѣдную монету (5 коп.) 1803 года. Все собраніе можно передать на храненіе въ Нумизматическій Кабинетъ».

Положено передать монеты на храненіе въ Русскій Нумизматическій Кабинетъ, о чемъ сообщить академику А. С. Лаппо-Данилевскому.

Академикъ Н. Я. Марръ доложилъ, что Общество Любителей и Изслѣдователей Природы и Населенія Сухумскаго округа въ благодарность за научные труды его по изученію Абхазіи, въ собраніи своемъ 3 февраля единогласно избрало его почетнымъ членомъ Общества.

Положено сообщить въ Правленіе для внесенія въ послужной академика Н. Я. Марра списокъ.

Приложеніе къ протоколу VI засѣданія Отдѣленія Историческихъ наукъ и Филологіи Академіи Наукъ 22 марта 1917 года.

## Проектъ правилъ изданія при Академіи Наукъ періодическаго органа «Мусульманскій міръ».

1) Редакторъ «Мусульманскаго міра» выбирается Отдѣленіемъ ИФ Академіи изъ ординарныхъ академиковъ или изъ членовъ-корреспондентовъ. Трудъ редактора считается безплатнымъ.

2) Заглавія печатаемыхъ въ «Мусульманскомъ мірѣ» статей сообщаются въ засѣданіяхъ Отдѣленія ИФ. Матеріалъ для отдѣловъ «Критика и библіографія» и «Хроника» принимается редакторомъ безъ доклада Академіи.

3) За печатаемыя въ «Мусульманскомъ мірѣ» статьи и замѣтки уплачивается гонораръ въ размѣрѣ, опредѣленномъ въ одобренной Академіей запискѣ (1916 IX Прил. II), т. е. 40 руб. за листъ статей и 60 руб. за листъ библіографіи и хроники, за исключеніемъ работъ ординарныхъ академиковъ, считающихся безплатными.

Извѣстія Академіи Наукъ. 1917.
(Bulletin de l'Académie des Sciences).

# Сегментаціи яйца *Salpa bicaudata*. Первый періодъ.

В. В. Заленскаго.

(Доложено въ засѣданіи Отдѣленія Физико-Математическихъ Наукъ 1 февраля 1917 г.).

Въ моихъ прежнихъ изслѣдованіяхъ я не имѣлъ возможности, за недостаткомъ матеріала, изслѣдовать сегментацію яйца *S. bicaudata.* Я описываю тамъ[1] и даю рисунокъ только одной довольно поздней стадіи сегментаціи. Черезъ продолжительное время послѣ появленія моей работы появилась работа А. А. Коротнева[2]. Она не посвящена спеціально развитію *S. bicaudata*, но содержитъ въ себѣ между прочимъ описаніе и рисунки нѣкоторыхъ стадій сегментаціи и образованія зародыша у этой сальпы. Онъ описываетъ стадіи дѣленія на два, четыре, шесть бластомеръ и затѣмъ болѣе позднія стадіи развитія, въ которыхъ число бластомеръ не сосчитано. Затѣмъ онъ старается доказать, конечно, что калиммоциты гибнутъ, а бластомеры остаются. Доказательства этого, кстати сказать правильнаго, вывода нельзя назвать вполнѣ основательными. Тѣ нѣсколько стадій развитія, возрастъ которыхъ въ большинствѣ случаевъ точно не опредѣленъ, даютъ мало серьезныхъ основаній къ подобнымъ выводамъ. Къ тому же нельзя вполнѣ положиться и на опредѣленіе стадій развитія, описанныхъ имъ. На стр. 350 онъ описываетъ стадію дѣленія яйца на двѣ части и ссылается на фиг. 26 таб. 16 (loc. cit.). Въ объясненіи рисунковъ сказано, однако, что этотъ рисунокъ представляетъ яйцо, раздѣленное на 4 бластомера. Конечно, можно объяснить это несовпаденіе текста съ рисункомъ

[1] W. Salensky. Neue Untersuchungen über die embryonale Entwick. der Salpen (Mitth. aus d. zool. Station zu Neapel. Bd. IV).

[2] A. Korotneff. Tunicatenstudien (Mittheil. aus der zoologische Station zu Neapel. Bd. XI).

опискою или недосмотромъ. Однако, гдѣ же ошибка: въ текстѣ, или въ объясненіи рисунковъ? Если сравнить рисунокъ А. А. Коротнева съ препаратами, которые я опишу дальше подробнѣе, то можно скорѣе согласиться съ объясненіями рисунка, чѣмъ съ текстомъ, такъ какъ бластомеры, при дѣленіи яйца на двѣ части, всегда гораздо больше, чѣмъ онѣ нарисованы у Коротнева на фиг. 26. Онѣ занимаютъ всю полость яйцевой камеры. При дѣленіи же яйца на 4 части, напротивъ, онѣ меньше, что само собою понятно, и подходятъ по величинѣ на изображенныя на фиг. 26 Коротнева. Очень можетъ быть, что Коротневъ видѣлъ разрѣзъ стадіи дѣленія яйца на 4 бластомеры, но, такъ какъ разрѣзъ захватилъ только двѣ изъ этихъ бластомеръ, то онъ принялъ эту стадію за дѣленіе на двѣ бластомеры.

Коротневъ утверждаетъ, что оба бластомеры описанной имъ стадіи дѣленія яйца на 2 части лежатъ на подушкѣ, образованной утолщеніемъ стѣнки фолликула (яйцевой камеры). Этого факта я совершенно не могу подтвердить. Ни въ одной стадіи развитія я не наблюдалъ ничего похожаго на то, что описываетъ и рисуетъ Коротневъ, хотя видѣлъ, начиная съ стадіи дѣленія на два бластомера, утолщеніе фолликулярной стѣнки. Это утолщеніе никогда не служитъ подушкою, на которой покоятся бластомеры. Оно образуется соотвѣтственно бороздѣ раздѣляющей первые два бластомера и входитъ въ щель между послѣдними. Коротневъ видѣлъ это утолщеніе на болѣе поздней стадіи развитія и полагаетъ, что оно раздѣляетъ фолликулярную полость (полость яйцевой камеры) на двѣ части, изъ которыхъ въ одной скопляются всѣ бластомеры, другая же, остается пустою. Это описаніе Коротнева не вѣрно вообще и еще болѣе невѣрно по отношенію къ стадіи дѣленія на 4 бластомера, которую онъ описываетъ, такъ какъ въ этой послѣдней стадіи сегментаціи 4 бластомера выполняютъ всю полость яйцевой камеры и никакой свободной части при этомъ не остается.

Послѣ стадіи 4-хъ бластомеръ Коротневъ описываетъ стадію 6-ти бластомеръ. На сколько мнѣ удалось убѣдиться по присутствію и направленію ядерныхъ веретенъ въ стадіи 4-хъ бластомеръ, на что я укажу въ своемъ мѣстѣ, стадія 6-бластомеръ не должна имѣть мѣста, такъ какъ ядра всѣхъ 4-хъ бластомеръ дѣлятся митотически одновременно, а слѣдовательно за стадіею 4-хъ бластомеръ должна слѣдовать стадія 8-ми бластомеръ. При этомъ я долженъ замѣтить, что Коротневъ не видѣлъ во время своихъ изслѣдованій митотическаго дѣленія ядеръ, и изъ чтенія его сочиненія и изученія его таблицъ можно придти къ неправильному выводу, что у *S. bicaudata* ядра бластомеръ дѣлятся амитотически. Это бываетъ въ болѣе позднихъ стадіяхъ развитія, но въ первыхъ стадіяхъ, именно при дѣленіи яйца на

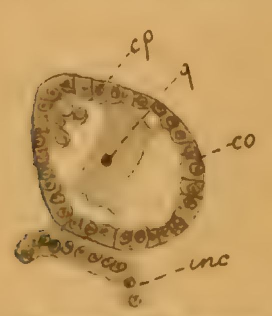
2, 4 и 8 бластомеръ какъ общее правило является митотическое дѣленіе ядеръ. При изслѣдованіи сегментаціи *S. bicaudata* надо имѣть въ виду, что ядра бластомеръ этой сальпы имѣютъ лопастную форму, и что эти лопасти могутъ послужить основаніемъ къ ошибкѣ: можно такое лопастное ядро, особенно если на разрѣзъ попали только двѣ лопасти, принять за дѣлящееся. Это обстоятельство, я думаю, послужило причиною того, что Коротневъ часто указываетъ въ объясненіи рисунковъ на дѣлящіяся ядра, тогда какъ на самомъ дѣлѣ нарисованы на рисункахъ лопасти покоющагося ядра.

Я не могу, далѣе, согласиться съ правильностью рисунковъ и текста Коротнева, касающагося отношенія бластомеръ къ калиммоцитамъ. По Коротневу, калиммоциты очень рано, чуть ли не начиная со стадіи его 6-ти бластомеръ, обволакиваются калиммоцитами. Этого на самомъ дѣлѣ не существуетъ; я думаю, что ошибка Коротнева объясняется тѣмъ, что онъ принялъ срѣзъ утолщеннаго фолликулярнаго эпителія (стѣнки яйцевой камеры) за калиммоциты, обвалакивающіе бластомеры. Если изслѣдовать изъ всей серіи разрѣзовъ яйцевой камеры только крайніе разрѣзы, задѣвающіе фолликулярный эпителій, то такая ошибка вполнѣ возможна. Изъ этого видно до какой степени важно въ каждой стадіи развитія изслѣдовать всю серію разрѣзовъ.

Сегментація яйца *S. bicaudata* отличается многими особенностями отъ сегментаціи другихъ сальпъ (*S. pinnata*, *S. maxima*, *S. fusiformis* и др.); еще болѣе различія представляетъ образованіе зародыша. Кромѣ того, отношеніе яйцевой камеры, наполненной эмбріональными клѣтками (бластомерами и калиммоцитами), къ дыхательной полости также совершенно иное, чѣмъ у другихъ сальпъ. У *S. bicaudata* яйцевая камера прорывается въ клоакальную полость или въ ея дериватъ-инкубаціонную полость, и все дальнѣйшее развитіе зародыша совершается не внутри яйцевой камеры, прикрытой или стѣнкой клоакальной полости (*S. zonaria* и многія гимногонныя сальпы) или ея складками (текогонныя сальпы), а внутри инкубаціонной камеры. Соединеніе полости яйцевой камеры съ полостью инкубаціонной камеры составляетъ весьма важный моментъ въ развитіи *S. bicaudata*, опредѣляющій характеръ дальнѣйшаго развитія зародыша. Поэтому я раздѣляю сегментацію *S. bicaudata* на 2 періода: 1) до сліянія полости яйцевой камеры съ полостью инкубаціонной камеры и 2) послѣ сліянія этихъ двухъ полостей. Въ настоящей статьѣ я займусь описаніемъ процесса сегментаціи во время 1-го періода.

Самая ранняя стадія сегментаціи, которую я нашелъ въ собранномъ

мною матеріалѣ, есть стадія съ веретеномъ сегментаціоннаго ядра. Если мы примемъ за сагиттальную ось яйца линію, соединяющую полюсъ созрѣванія съ полюсомъ оплодотворенія, то веретено перваго сегментаціоннаго ядра лежитъ своею продольною осью перпендикулярно къ сагиттальной оси яйцевой клѣтки. Это положеніе тоже самое, которое характерно для всѣхъ изслѣдованныхъ до сихъ поръ сальпъ (см. «Сегментація яйца *S. fusiformis* въ И.А.Н. 1916 г.), такъ какъ у всѣхъ сальпъ первая сегментаціонная борозда проходитъ въ сагиттальной плоскости. На фиг. 1 представленъ сагиттальный разрѣзъ черезъ яйцевую камеру съ яйцевой клѣткой, начинающей сегментироваться. Такъ какъ первая борозда, раздѣляющая два первыхъ бластомера, проходитъ сагиттально, то понятно, что ядерное веретено должно быть на этомъ сагиттальномъ разрѣзѣ разрѣзано въ поперечномъ направленіи. Оно является въ видѣ маленькаго, темно окрашеннаго кружка. Яйцевая клѣтка на этомъ разрѣзѣ очень сильно сокращена, такъ что наполняетъ только часть яйцевой камеры, и имѣетъ неправильную форму. Она удлиняется въ тонкіе отростки, которыми прикрѣпляется къ стѣнкамъ яйцевой камеры, и имѣетъ амебоидную форму. Эта форма яйцевой клѣтки въ описываемой стадіи развитія не типична для послѣдней, но я встрѣчалъ ее не однократно и поэтому не могу ее считать происходящею вслѣдствіе дѣйствія реактива. Такъ какъ я при одной и той же обработкѣ видѣлъ и амебообразныя яйцевыя клѣтки и такія, которыя наполняютъ вполнѣ яйцевую камеру, то я склоненъ принимать амебообразную форму за выраженіе амебообразнаго движенія, свойственнаго яйцевой клѣткѣ въ этой стадіи развитія.

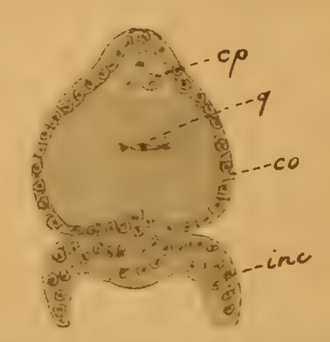


**Фиг. 1.** Сагиттальный разрѣзъ черезъ яйцевую камеру (*co*) съ яйцомъ, содержащимъ первое сегментаціонное веретено (*q*), *cp* — полярныя клѣтки; *inc* — инкубаціонная камера. (Zeiss. Apoch. Oc. 2 + Imm. 1,5).

Одновременно съ началомъ созрѣванія яйца, происходитъ измѣненіе формы яйцевой камеры. Пальцеобразный отростокъ на полюсѣ созрѣванія яйца, въ которомъ происходятъ всѣ измѣненія яйцевого ядра и образованіе полярныхъ клѣтокъ, съ началомъ сегментаціи начинаетъ сокращаться. Въ стадіи фиг. 1 видно очень ясно какъ онъ укорачивается и утолщается. Въ немъ (фиг. 1) скопляются всѣ четыре полярныя клѣтки. Начавшіяся въ пальцевидномъ отросткѣ измѣненія идутъ дальше, и скоро, уже во время дѣленія яйца на двѣ части, ведутъ къ полному исчезновенію этого отростка. Яйцевая камера принимаетъ вновь шарообразную фигуру, которую она

имѣла до-созрѣванія яйца, и которую сохраняетъ во время всего періода сегментаціи.

На фиг. 2 представленъ продольный разрѣзъ яйцевой камеры изъ той же стадіи образованія перваго сегментаціоннаго веретена какъ на фиг. 1, но въ фронтальномъ направленіи. Сегментаціонное веретено здѣсь видно въ продольномъ разрѣзѣ. На обоихъ полюсахъ его видны центрозомы, отъ которыхъ, какъ обыкновенно, отходятъ лучи плазмы. По срединѣ веретена видно экваторіальное скопленіе хромозомъ. Число хромозомъ, при такой незначительной величинѣ ихъ, трудно опредѣлить, тѣмъ болѣе что сами хромозомы чрезвычайно тѣсно сближены между собою и вся масса ихъ представляется въ видѣ темнаго пятна. Что касается величины хромозомъ, то онѣ сравнительно велики, и при этомъ увеличеніи, благодаря своей интенсивной окраскѣ желѣзнымъ гематоксилиномъ, выступаютъ очень рѣзко.



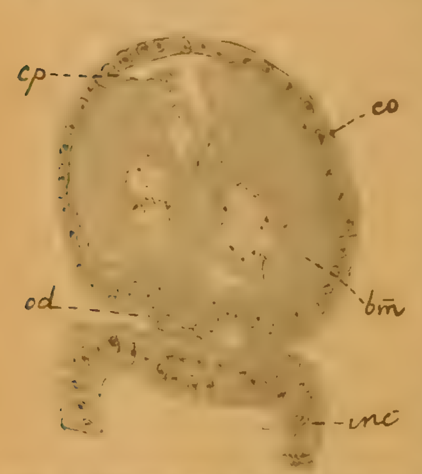

**Фиг. 2.** Фронтальный разрѣзъ черезъ яйцевую камеру съ яйцомъ, приготовляющимся къ раздѣленію на два бластомера. Буквы какъ на фиг. 1. (Zeiss. Oc. 2 + Imm. 1,5).

Яйцо наполняетъ почти всю яйцевую камеру. Только съ одной стороны яйцевая клѣтка не плотно примыкаетъ къ стѣнкѣ яйцевой камеры, и между нею и послѣднею виденъ явственно промежутокъ. Сократившійся пальцевидный отростокъ выступаетъ въ видѣ треугольнаго бугора на полюсѣ созрѣванія яйцевой камеры, онъ заключаетъ полость, наполненную тремя полярными клѣтками.

Стѣнка яйцевой камеры, состоящая вообще изъ кубообразныхъ эпителіальныхъ клѣтокъ, утолщается на полюсѣ оплодотворенія, образуетъ выступъ внутрь, имѣющій въ разрѣзѣ форму треугольника, вдающагося внутрь яйца, какъ разъ по срединѣ его поверхности и раздѣляющаго его на двѣ половины. Этотъ выступъ соотвѣтствуетъ положенію первой борозды, раздѣляющей яйцо на первыя двѣ бластомеры. Выступъ и экваторъ перваго сегментаціоннаго веретена лежатъ въ сагиттальной плоскости. Они вмѣстѣ другъ съ другомъ опредѣляютъ направленіе 1-й сегментаціонной борозды. На противоположномъ полюсѣ яйцевой клѣтки, соотвѣтствующемъ полюсу созрѣванія, поверхность яйцевой клѣтки ровная; на ней не имѣется никакихъ признаковъ образованія 1-й бороздки; но въ полости яйцевой камеры, и именно сохранившагося пальцевиднаго ея отростка скопляются полярныя клѣтки. Онѣ также лежатъ въ сагиттальной плоскости и вмѣстѣ съ сагиттальнымъ утолщеніемъ стѣнки яйцевой камеры и съ экваторіальной пло-

скостью 1-го сегментаціоннаго ядра, обозначаютъ направленіе 1-й сегментаціонной бороздки, раздѣляющей яйцевую клѣтку на первыя двѣ бластомеры.

Вслѣдъ за образованіемъ 1-го ядернаго веретена слѣдуетъ раздѣленіе его, а впослѣдствіи и плазмы яйцевой клѣтки на двѣ первыя бластомеры. Эта стадія развитія изображена въ продольномъ разрѣзѣ на фиг. 3. Этотъ рисунокъ скомбинированъ изъ нѣсколькихъ разрѣзовъ. Процессъ образованія первыхъ двухъ ядеръ изъ перваго сегментаціоннаго веретена я не наблюдалъ, но можно утверждать, что онъ совершается обыкновеннымъ путемъ митотическаго дѣленія. Обѣ бластомеры совершенно одинаковы. Онѣ имѣютъ не вполнѣ правильную овальную форму, такъ какъ каждая изъ нихъ вырѣзана въ переднемъ концѣ (полюсѣ созрѣванія яйца) и вслѣдствіе этого на этой половинѣ яйца обѣ бластомеры не сходятся другъ съ другомъ; между ними остается полость, соотвѣтствующая полости пальцевиднаго отростка яйцевой камеры, упомянутой выше, и содержащая полярныя клѣтки. На фиг. 3 всѣ полярныя клѣтки находятся вмѣстѣ, на самомъ дѣлѣ онѣ помѣщались на различныхъ разрѣзахъ. Полярныя клѣтки имѣютъ различную форму, вообще неправильную, вѣроятно, вслѣдствіе ихъ способности къ амёбообразному движенію. Каждая клѣтка имѣетъ прозрачное пузыревидное ядро съ точечнымъ ядрышкомъ внутри.

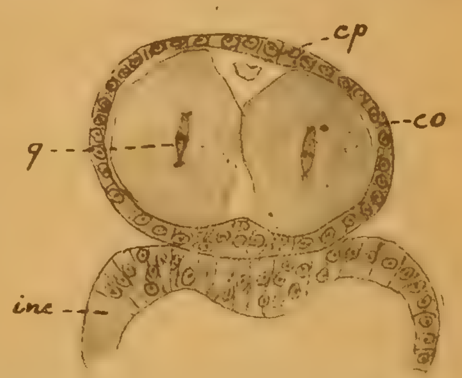


**Фиг. 3.** Фронтальный разрѣзъ черезъ яйцевую камеру съ двумя бластомерами и полярными клѣтками, находящимися въ бороздѣ, раздѣляющей бластомеры. (Zeiss. Oc. 4 + Imm. 1,5). *bm* — бластомеры; *od* — яйцеводъ; *co*, *cp* и *inc* какъ на фиг. 1 и 2.

Ядро правой бластомеры, на фиг. 3 имѣетъ нѣсколько лопастную форму. Намекъ на образованіе лопастей виденъ и на ядрѣ лѣвой бластомеры. На другихъ разрѣзахъ той же серіи лопастное строеніе выражено гораздо рѣзче. Надо замѣтить, что первыя бластомеры отличаются громадными ядрами по отношенію къ ихъ величинѣ. Содержимое ихъ состоитъ главнымъ образомъ изъ прозрачнаго ячеистаго сока и довольно рѣдкой ахроматинной сѣти, въ которой разсѣяны хроматинныя зернышки различной величины.

Слѣдующая стадія сегментаціи, дѣленіе яйца на 4 бластомеры значительно отклоняется отъ того типа сегментаціи, который характеренъ для другихъ изученныхъ въ этомъ отношеніи сальпъ, напр. для *S. maxima* и

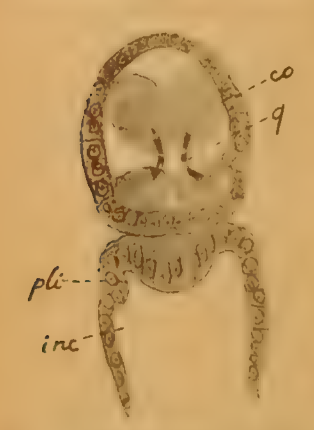
*S. fusiformis* (см. мои статьи: «Сегментація яйца у *S. fusiformis*» и «Судьба спермій и сегментація яйца у *S. maxima-africana* въ ИАН. 1916). Я показалъ, что у этихъ двухъ сальпъ первая и вторая сегментальныя бороздки идутъ въ продольномъ направленіи: первая — въ сагиттальномъ, вторая въ фронтальномъ, и что яйцо раздѣляется такимъ образомъ на 2 или 4 бластомеры, лежащихъ вокругъ продольной оси яйца. У *S. bicaudata* второе дѣленіе яйца (на 4 бластомеры) происходитъ бороздкою, идущей въ поперечномъ направленіи. Это видно уже изъ расположенія ядерныхъ веретенъ въ первыхъ двухъ бластомерахъ (фиг. 4). На этой фигурѣ изображенъ продольный разрѣзъ черезъ яйцевую камеру съ яйцемъ, раздѣленнымъ на 2 бластомера. Ядра этихъ бластомеровъ, видимыя на фиг. 3 въ состояніи покоя, на фиг. 4 являются въ состояніи митоза. Каждое изъ ихъ веретенъ (фиг. 4 *q*) расположено продольной своею осью параллельно продольной оси яйцевой камеры; на обоихъ полюсахъ каждаго ядернаго веретена видны чрезвычайно ясно центрозомы, окруженныя лучами плазмы; въ экваторѣ каждаго веретена расположены хромозомы, которыя въ этой стадіи видны гораздо яснѣе, чѣмъ въ первомъ сегментаціонномъ ядрѣ. Число хромозомъ тѣмъ не менѣе трудно сосчитать. По приблизительному подсчету можно принять ихъ 8. Обѣ первыя бластомеры имѣютъ на этомъ разрѣзѣ форму немного отличную отъ нарисованныхъ на фиг. 3. Различіе заключается въ томъ, что онѣ отдѣлены другъ отъ друга большими промежутками какъ въ переднемъ, такъ и въ заднемъ полюсѣ яйцевой камеры и связаны только по срединѣ. На полюсѣ созрѣванія видна одна только полярная клѣтка, попавшая въ разрѣзъ.



**Фиг. 4.** Фронтальный разрѣзъ яйцевой камеры съ двумя бластомерами, приготовляющимися къ новому дѣленію. (Zeiss. Арр. Oc. 4 + Imm. 1,5).

Расположеніе ядерныхъ веретенъ параллельное продольной оси яйца показываетъ, что раздѣленіе первыхъ двухъ бластомеръ на четыре будетъ совершаться поперечной бороздой. Это мы видимъ дѣйствительно въ стадіи окончательнаго дѣленія яйца на 4 бластомеры, представленной въ продольномъ разрѣзѣ на фиг. 5 при увеличеніи нѣсколько меньшемъ чѣмъ фиг. 4. Обѣ бластомеры здѣсь раздѣлились уже каждая на двѣ части, но находятся еще въ соединеніи другъ съ другомъ посредствомъ ядерныхъ веретенъ, среднія части которыхъ находятся теперь внѣ бластомеръ. Я обращаю особенное

вниманіе на эту форму дѣленія бластомеръ, такъ какъ она является очень оригинальною и притомъ весьма характерною для сегментаціи *S. bicaudata*.



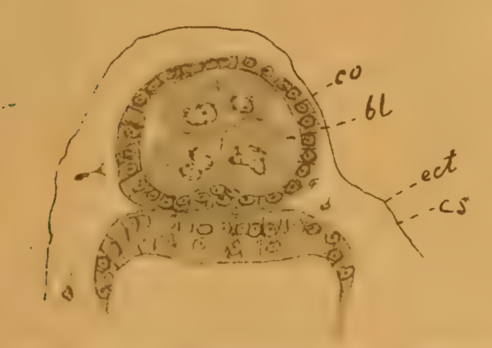

**Фиг. 5. Фронтальный разрѣзъ черезъ яйцевую камеру въ стадіи дѣленія первыхъ двухъ бластомеръ на четыре. Хотя плазмы этихъ четырехъ бластомеръ уже раздѣлились, но ядра ихъ еще не окончательно раздѣлены и являются въ видѣ** веретенъ (*q*), изогнутыхъ и **связывающихъ бластомеры по**парно, *pli* — начало образованія инкубаціонныхъ складокъ. (Zeiss. App. Oc. 2 + Imm. 1,5).

Она встрѣчается довольно часто и въ болѣе позднихъ стадіяхъ сегментаціи. Своеобразность ея заключается въ томъ, что ядерныя веретена принимаютъ форму изогнутыхъ палочекъ, теряя свою веретенообразную форму вслѣдствіе того, что экваторіальныя вздутія ихъ исчезаютъ. Тѣмъ не менѣе скопленіе хромозомъ въ ядерныхъ веретенахъ видно здѣсь очень отчетливо, благодаря интенсивной окраскѣ ихъ желѣзнымъ гематоксилиномъ. Палочкообразныя ядерныя веретена изгибаются въ видѣ дугъ направленныхъ выпуклою стороною къ продольной оси яйцевой камеры и яйца, такъ что вмѣстѣ онѣ представляютъ букву *x*. Полюсныя части ядерныхъ веретенъ находятся въ соотвѣтственныхъ бластомерахъ; онѣ видны очень отчетливо, благодаря интенсивной окраскѣ центрозомъ желѣзнымъ гематоксилиномъ. Этими полюсными частями веретенъ соединяются еще плазмы обѣихъ раздѣлившихся бластомеръ другъ съ другомъ. Каждое веретено, окрашенное желѣзнымъ гематоксилиномъ, является вслѣдствіе различной окраски его отдѣльныхъ частей полосатымъ: концы его, или полюсы, равно какъ и экваторъ окрашены въ интенсивно черный цвѣтъ, тогда какъ промежуточныя части являются сѣрыми.

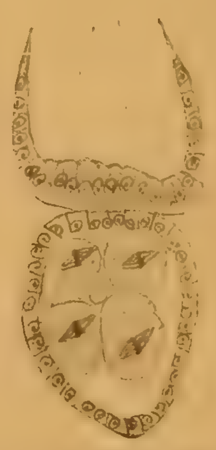
Эта оригинальная форма ядерныхъ веретенъ не представится особенно странною, если мы обратимъ вниманіе на то, что и у другихъ сальпъ, напр. у *S. maxima-africana* при дѣленіи яйца на первые двѣ бластомеры является нѣчто подобное. Тамъ также плазмы бластомеръ отдѣляются раньше, чѣмъ оканчивается расхожденіе обѣихъ частей ядернаго веретена. Вслѣдствіе этого обѣ отдѣлившіяся другъ отъ друга бластомеры связаны еще пучкомъ волоконецъ перваго сегментаціоннаго ядра, лежащихъ слѣдовательно внѣ бластомеръ (ср. фиг. 15 моей статьи «о созрѣваніи и оплодотвореніи яйца *Salpa maxima africana* въ ИАН. 1916, стр. 137). У *S. bicaudata* всѣ эти явленія выражены только гораздо рѣзче, такъ какъ онѣ связаны съ измѣненіемъ самой формы веретена и притомъ онѣ являются у нее чаще, какъ увидимъ дальше, не только въ начальныхъ, но и въ болѣе позднихъ стадіяхъ сегментаціи.

Къ сожалѣнію мнѣ не удалось прослѣдить дальнѣйшихъ стадій каріокинеза ядеръ первыхъ двухъ бластомеръ и превращенія веретенъ въ покоющіяся ядра (фиг. 6). По всей вѣроятности сущность процесса остается такою же какъ и при нормальномъ митозѣ ядра клѣтки вообще. Экваторіальное скопленіе хромозомъ раздѣляется на двѣ части и каждая половина ядернаго веретена затѣмъ втягивается въ соотвѣтствующую бластомеру.

Всѣ четыре бластомеры расположены въ два ряда попарно: передній и задній и всѣ одинаковой величины. Въ центрѣ, между бластомерами, на многихъ разрѣзахъ изъ этой стадіи развитія видны полярныя клѣтки; на разрѣзѣ, нарисованномъ на фиг. 6, ихъ не видно, такъ какъ всѣ онѣ скопились въ той части яйцевой камеры, которая не попала въ этотъ разрѣзъ. Въ каждой изъ бластомеръ находится покоющееся ядро. Въ этой стадіи развитія, какъ и въ предыдущихъ ядра отличаются своеобразной лопастной формой, какъ видно на разрѣзѣ фиг. 6, гдѣ ядра всѣхъ бластомеръ попали въ разрѣзъ. Всѣ ядра по своей формѣ не похожи другъ на друга. Одно имѣетъ овальную форму вслѣдствіе того, что




**Фиг. 6.** Фронтальный разрѣзъ черезъ яйцевую камеру съ четырьмя бластомерами (*bl*), *ect* — эктодермальная оболочка генитальной трубки; *cs* — кровеносная полость (Ос. 2 + Imm. 1,5).



**Фиг. 7.** Фронтальный разрѣзъ черезъ яйцевую камеру въ стадіи дѣленія 4-хъ бластомеръ на восемь. (Ос. 2 + Imm. 1,5).

одна только часть его попала въ разрѣзъ; всѣ другія неправильной формы, вслѣдствіе того, что нѣкоторыя изъ нихъ даютъ много лопастей. Распредѣленіе хроматиныхъ зеренъ въ свѣтломъ водянистомъ содержимомъ ядрѣ очень разнообразно; я не буду на немъ здѣсь останавливаться, такъ какъ оно не представляетъ особенностей достойныхъ вниманія.

Дальнѣйшее дѣленіе четырехъ бластомеръ совершается одновременно, какъ это видно изъ разрѣза, изображеннаго на фиг. 7, гдѣ ядра всѣхъ этихъ бластомеръ находятся въ формѣ веретенъ. Изъ этого, разумѣется, слѣдуетъ заключить, что у *S. bicaudata*, какъ и у другихъ, изслѣдованныхъ мною

сальпъ (*S. fusiformis* и *S. maxima — africana*), за стадiею дѣленiя на 4 бластомеры слѣдуетъ стадiя дѣленiя на 8. Поэтому я и возражалъ выше противъ утвержденiя Коротнева о существованiи дѣленiя на шесть бластомеръ; такая стадiя сегментацiи можетъ быть только какъ аномалiя; нормально же за дѣленiемъ на 4 слѣдуетъ непосредственно дѣленiе на восемь бластомеръ.

Направленiе ядерныхъ веретенъ въ стадiи къ переходной отъ 4 бластомеръ къ дѣленiю на восемь отличается отъ предыдущихъ стадiй сегментацiи и также отъ соотвѣтственныхъ стадiй сегментацiи другихъ видовъ сальпъ. Ядерныя веретена не лежатъ своими осями параллельно поперечной или продольной оси яйцевой камеры, а направлены къ нимъ подъ угломъ. Получается, какъ это видно на фиг. 7, картина, нѣсколько напоминающая спиральный типъ сегментацiи. Это сходство ограничивается только этой стадiей развитiя, такъ какъ въ слѣдующей стадiи бластомеры уже разъединяются и никогда не ложатся, чередуясь другъ съ другомъ, какъ это свойственно спиральному типу сегментацiи.

Прежде чѣмъ перейти къ описанiю дальнѣйшихъ стадiй, слѣдуетъ остановиться на строенiи женскаго полового аппарата въ этихъ стадiяхъ развитiя, чтобы легче орiентироваться въ положенiи бластомеръ и калиммоцитовъ по отношенiю къ яйцевой камерѣ и придаточнымъ частямъ женскаго аппарата: воронкѣ и яйцеводу, описаннымъ мною въ статьѣ о созрѣванiи яйца у *S. bicaudata* (см. ИАН № 2, 1917). Ко времени начала сегментацiи, т. е. послѣ созрѣванiя яйца и слiянiя ядеръ въ немъ, отношенiе воронки и яйцевода къ яйцевой камерѣ измѣняется. Оба эти органа женскаго полового аппарата остаются почти впродолженiе всего перiода сегментацiи. Я видѣлъ ихъ на разрѣзахъ въ стадiи даже 15-ти бластомеръ; только къ концу сегментацiи я не могъ ихъ найти: очевидно они разрушаются; я думаю что воронка служитъ для соединенiя яйцевой камеры съ инкубацiонною камерой. Во время сегментацiи инкубацiонная камера образуетъ складки (фиг. 5 *pli*), которыя я описалъ уже въ моей прежней работѣ[1] и назвалъ ихъ инкубацiонными складками. Такъ какъ инкубацiонная камера растетъ внутри кровеносной полости, то, само собою разумѣется, и инкубацiонная складки также будутъ находиться въ кровеносной полости.

Выводные пути женскаго полового аппарата: яйцеводъ и воронка прилегаютъ съ самаго начала плотно къ стѣнкѣ инкубацiонной камеры, но ни-

---

[1] W. Salensky. Neue Untersuchungen über die embryonale Entwicklung der Salpen. (Mitth. aus d. zool. Stat. zu Neapel. Bd. IV).

когда не сростаются съ нею. Поэтому, когда образуются инкубаціонныя складки изъ инкубаціонной камеры, то половые пути не слѣдуютъ изгибамъ складокъ, а лежатъ свободно въ кровеносной полости, перекидываясь черезъ нихъ. Получается такое положеніе, которое изображено на фиг. 13. Яйцевая камера вмѣстѣ съ дробящимся яйцомъ прилегаетъ къ слѣпому концу инкубаціонной камеры. Въ одну сторону отъ яйцевой камеры идетъ воронка (фиг. 13 *ae*) (слившаяся съ ампулой), въ другую яйцеводъ (*od*) который отъ яйцевой камеры перегибается въ видѣ мостика черезъ промежутокъ между складкою и центральною частью инкубаціонной полости. Обѣ эти части женскаго полового аппарата: воронка и яйцеводъ своими концами, по прежнему прикрѣпляются къ стѣнкѣ инкубаціонной камеры. Изъ этого описанія мы видимъ, что женскій половой аппаратъ по прежнему довольно хорошо фиксированъ на инкубаціонной камерѣ въ трехъ точкахъ: въ центральной яйцевая камера плотноприлегаетъ къ слѣпому концу инкубаціонной камеры, въ верхней и въ нижней воронка и яйцеводъ плотно прикрѣплены своими концами къ стѣнкѣ инкубаціонной камеры; при чемъ послѣдній представляетъ родъ натянутаго шнурка, удерживающаго связанную съ ними яйцевую камеру въ фиксированномъ положеніи.

Воронка и яйцеводъ лежатъ на стѣнкѣ инкубаціонной камеры другъ противъ друга на обѣихъ сторонахъ сагиттальной плоскости. Это положеніе ихъ чрезвычайно выгодно для оріентированія въ направленіи разрѣзовъ, а слѣдовательно и для оріентированія въ положеніи эмбріональныхъ клѣтокъ (бластомеръ и калиммоцитовъ) по отношенію къ различнымъ частямъ яйцевой камеры. Если продольный разрѣзъ прошелъ одновременно черезъ воронку, яйцевую камеру и яйцеводъ, то мы можемъ съ достовѣрностью сказать, что этотъ разрѣзъ прошелъ въ сагиттальномъ направленіи. Если же на разрѣзъ не попали ни яйцеводъ, ни воронка, — то такой разрѣзъ прошелъ во фронтальномъ направленіи.

Несмотря на очень незначительную величину яйцевой камеры и ея придаточныхъ, частей можно довольно легко взять на разрѣзахъ то или другое направленіе. Обыкновенно для приготовленія разрѣзовъ, вырѣзывается изъ сальпы пластинка, заключающая въ себѣ стѣнку тѣла и часть клоакальной полости заключающую инкубаціонную камеру съ прилежащимъ къ ней женскимъ половымъ аппаратомъ. Для того, чтобы получить изъ такой пластинки, залитой въ парафинъ, сагиттальный разрѣзъ, надо дѣлать разрѣзы параллельно краю пластинки. На такихъ разрѣзахъ получается полная картина всего женскаго полового аппарата въ данной стадіи развитія, т. е. яйцевая камера съ придаточными частями: воронкою и яйцеводомъ, и часть инкуба-

ціонной камеры. Если рѣзать параллельно поверхности, то получаются фронтальные разрѣзы, на которыхъ обыкновенно не видны ни воронка, ни яйцеводъ, или только разрѣзы отдѣльныхъ ихъ частей.

Въ яйцевой камерѣ, со времени созрѣванія яйца, произошли довольно существенныя перемѣны. Въ моей статьѣ о созрѣваніи яйца у *S. bicaudata* (см. ИАН № 2, 1917) я показалъ, что уже въ раннихъ стадіяхъ этого процесса воронка, представляющая сначала вполнѣ обособленный отъ яйцевой камеры пузырь, прорывается маленькимъ центральнымъ отверстіемъ въ яйцевую камеру. Такимъ образомъ сначала образуется сообщеніе яйцевой камеры съ воронкою, а впослѣдствіи при расширеніи отверстія между обоими органами является болѣе полное сростаніе послѣднихъ и наконецъ воронка становится придаткомъ яйцевой камеры. Послѣдняя получаетъ вслѣдствіе этого форму груши, направленной съуженнымъ концомъ, воронкой, впередъ. Расширенная часть ея есть собственно яйцевая камера. Стѣнки ея сравнительно тонки и утолщаются только противъ бороздокъ между бластомерами, о чемъ сказано выше. На границѣ между воронкою (съ ампулой) и собственной полостью яйцевой камеры, тамъ гдѣ находится отверстіе въ воронку, стѣнки послѣдней сильно утолщены и образуютъ валики, о которыхъ также было упомянуто выше.

Всѣ послѣдующія стадіи сегментаціи яйца *S. bicaudata* отличаются отъ разсмотрѣнныхъ теперь многими очень характерными особенностями, изъ которыхъ надо упомянуть слѣдующія. Во-первыхъ бластомеры располагаются не такъ правильно, какъ въ предыдущихъ стадіяхъ дѣленія яйца до восьми бластомеръ. При этомъ форма бластомеръ становится болѣе разнообразной. Во-вторыхъ, начиная уже со стадіи дѣленія яйца на 8 бластомеръ, начинается оригинальное неравномѣрное дѣленіе бластомеръ, результатомъ котораго является образованіе бластомеръ не одинаковой величины: большихъ и маленькихъ; это нѣсколько напоминаетъ эндогенное дѣленіе бластомеръ, описанное мною въ яйцахъ *S. africana*, *S. fusiformis* и *S. zonaria*, при которомъ также образуются маленькія клѣтки, такъ называемыя «бластомерныя клѣтки» (изъ большихъ бластомеръ см. мои статьи о сегментаціи *S. fusiformis* и *S. africana* въ ИАН за 1916 годъ). У *S. bicaudata* эти маленькія клѣтки никогда не находятся внутри большихъ бластомеръ, такъ что аналогія между этими процессами у *S. bicaudata* и у другихъ видовъ сальпъ выражается въ конечномъ результатѣ раздѣленія бластомеръ на неодинаковыя по величинѣ клѣтки, а не въ самой формѣ этого процесса. Въ третьихъ, тотчасъ послѣ раздѣленія яйца на 8 бластомеръ начинается сильная пролиферація эпителіальныхъ клѣтокъ стѣнокъ яйцевой камеры и образованіе ка-

лиммоцитовъ. Въ этомъ отношеніи *S. bicaudata* сходна съ остальными видами сальпъ, у которыхъ этотъ процессъ начинается также со стадіи дѣленія яйца на 8 или на 10 бластомеръ, хотя у *S. bicaudata* въ этой стадіи развитія образованія калиммоцитовъ подвинулось дальше чѣмъ у другихъ видовъ сальпъ въ соотвѣтствующій періодъ. Въ четвертыхъ, наконецъ, одновременно съ упомянутыми измѣненіями въ яйцевой камерѣ и въ яйцѣ, происходятъ существенныя измѣненія въ инкубаціонной камерѣ, имѣющія важное значеніе при дальнѣйшемъ развитіи зародыша этой сальпы. Боковыя стѣнки инкубаціонной камеры поднимаются въ видѣ двухъ, упомянутыхъ выше, инкубаціонныхъ складокъ. Образованіе ихъ начинается, собственно говоря, еще раньше стадіи четырехъ бластомеръ въ видѣ двухъ едва замѣтныхъ желобковъ въ периферической части слѣпого конца инкубаціонной трубки (фиг. 5 *pli*). Этими желобками послѣдній раздѣляется на центральную часть, входящую впослѣдствіе въ соединеніе съ яйцевою камерою, и на двѣ периферическія части, вскорѣ поднимающіяся въ видѣ двухъ складокъ. Инкубаціонныя складки, повидимому, не играютъ существенной роли въ развитіи зародыша и представляютъ чисто провизорныя образованія, какихъ у *S. bicaudata* вообще не мало.

Въ стадіи восьми бластомеръ инкубаціонныя складки уже значительно выросли, какъ это видно изъ разрѣзовъ, изображенныхъ на фиг. 8 и 9. На поперечныхъ разрѣзахъ черезъ генитальную трубку можно убѣдиться, что эти складки парныя. Такъ какъ онѣ образуются на заднемъ концѣ инкубаціонной камеры, въ которой стѣнки, по сравненію съ остальными частями ея, утолщены, то и стѣнки инкубаціонныхъ складокъ состоятъ изъ довольно высокихъ эпителіальныхъ клѣтокъ. Впослѣдствіе, когда онѣ значительно выростаютъ, стѣнки ихъ растягиваются и становятся тоньше.

Физіологическая роль инкубаціонныхъ складокъ не совсѣмъ ясна. Онѣ не служатъ для прикрытія зародыша, какъ напр. клоакальныя складки зародышей текогонныхъ сальпъ (*S. africana, S. pinnata, S. punctata, S. fusiformis*), и вообще не имѣютъ прямого отношенія къ развивающемуся зародышу. Онѣ врастаютъ въ кровеносный синусъ, омывающій яйцевую камеру и яйцо, слѣдовательно совершенно погружены въ кровь. Это даетъ, мнѣ кажется, нѣкоторое право предположить, что образованіе инкубаціонныхъ складокъ имѣетъ цѣлью увеличеніе поверхности соприкосновенія инкубаціонной камеры съ кровью, омывающею ея. Въ пользу этого говоритъ время ихъ появленія въ тотъ періодъ развитія когда начинается дѣятельное размноженіе какъ бластомеръ, такъ и калиммоцитовъ. Когда зародышъ настолько развитъ и значительно выросъ и когда у него являются новыя условія

питанія, въ инкубаціонныхъ складкахъ начинается регрессивный ходъ развитія. Объ этихъ условіяхъ питанія и о регрессивномъ развитіи инкубаціонныхъ складокъ, какъ и другихъ провизорныхъ органовъ, я намѣренъ подробнѣе поговорить въ одномъ изъ слѣдующихъ очерковъ по развитіи *S. bicaudata*. Теперь перейдемъ къ яйцевой камерѣ и къ развитію эмбріональныхъ клѣтокъ (бластомеръ и калиммоцитовъ).

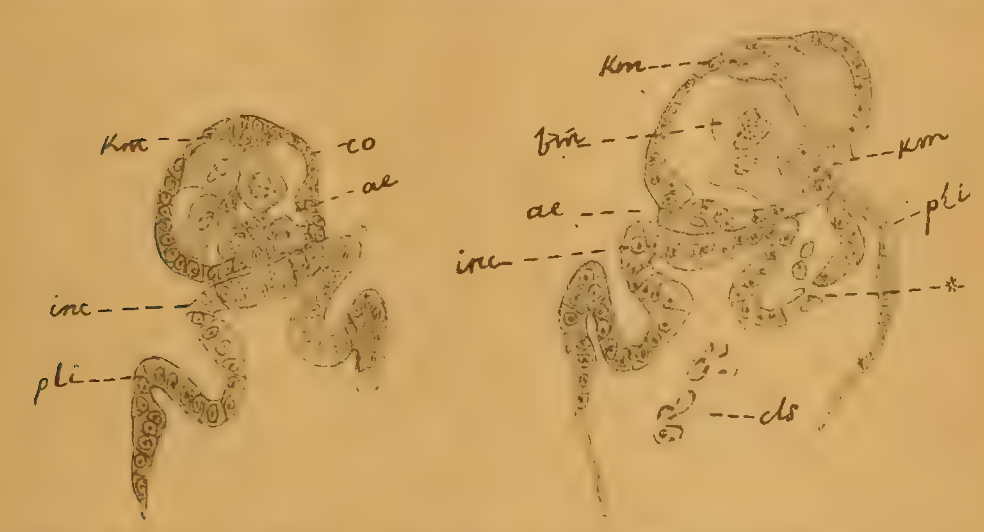
У *S. bicaudata*, какъ и у другихъ сальпъ (*S. maxima* и *S. fusiformis*), сегментацію которыхъ я описалъ въ другихъ статьяхъ (см. ИАН. 1916 г.) дробленіе яйца, послѣ стадіи дѣленія на 8 идетъ не въ такомъ правильномъ порядкѣ, какъ до тѣхъ поръ. Геометрическая прогрессія, которая въ первыхъ стадіяхъ сегментаціи была характерною, уступаетъ мѣсто ариѳметической. За дѣленіемъ яйца на 8 бластомеръ слѣдуетъ дѣленіе его на 10, 11, 13, 14, 15 и т. д. бластомеръ. Каково крайнее число бластомеръ у *S. bicaudata* я съ точностью не могъ опредѣлить, такъ какъ между стадіею дѣленія на 15 бластомеръ и слѣдующею за ней, имѣвшейся въ моемъ матеріалѣ, является перерывъ, въ продолженіи котораго могло происходить дальнѣйшее дѣленіе. Къ тому же, начиная съ дѣленія яйца на 10 бластомеръ, послѣднія дѣлятся неравномѣрно, что очень затрудняетъ ихъ счетъ.

Въ другихъ отношеніяхъ сегментація *S. bicaudata*, начиная со стадія дѣленія на 8 бластомеръ, имѣетъ характеръ совершенно отличный отъ сегментаціи другихъ сальпъ какъ текогонныхъ (*S. africana* и *S. fusiformis*), такъ и *S. zonaria* изъ гимногонныхъ сальпъ. Тогда какъ у этихъ послѣднихъ сегментація въ этомъ періодѣ пріобрѣтаетъ характеръ эндогеннаго дѣленія, результатомъ котораго является образованіе такъ называемыхъ бластомерныхъ клѣтокъ, у *S. bicaudata*. эндогеннаго дѣленія нѣтъ и оно замѣнено здѣсь неравномѣрнымъ дѣленіемъ бластомеръ.

Я нахожу лишнимъ описывать здѣсь каждую стадію сегментаціи отдѣльно, такъ какъ въ сущности онѣ чрезвычайно похожи другъ на друга (ср. фиг. 8, 9, 11, 12, 13 и 14). Я обращу вниманіе на характерныя явленія сегментаціи у *S. bicaudata*, выраженныя въ формѣ раздѣленія бластомеръ, въ образованіи калиммоцитовъ и въ ихъ отношеніи къ бластомерамъ.

Разсматривая разрѣзы изъ указанныхъ здѣсь стадій сегментаціи нельзя не замѣтить характерное для этихъ стадій расположеніе бластомеръ, не свойственное прежнимъ стадіямъ сегментаціи. Мы видимъ, именно, что бластомеры въ этихъ стадіяхъ развитія подвигаются къ стѣнкѣ яйцевой камеры и притомъ всегда къ опредѣленной, а именно, противоположной

ампулѣ. На фиг. 8, изображающей разрѣзъ черезъ яйцевую камеру съ восемью бластомерами, такое стѣнкоположное расположеніе бластомеръ (*bm*) выражено уже довольно ясно; еще яснѣе оно выражено на фиг. 9, представляющей разрѣзъ изъ другой яйцевой камеры. Мнѣ кажется, что при такомъ расположеніи бластомеръ играютъ роль ихъ самостоятельныя движенія. Бластомеры, подвигаясь къ стѣнкѣ при помощи амёбоидныхъ движеній, прикладываются къ ней и остаются фиксированными тамъ на все время дальнѣйшаго хода сегментація. Къ этимъ бластомерамъ примыкаютъ другія, которымъ уже нѣтъ мѣста у стѣнки яйцевой камеры. Такимъ образомъ получается комокъ бластомеръ, занимающій значительную часть полости яйцевой




**Фиг. 8.** Фронтальный разрѣзъ черезъ яйцевую камеру въ стадіи дѣленія на 8 бластомеръ. *Km* — калиммоциты; *ac* — воронка слитал съ ампулой; *pli* — инкубаціонныя складки; *inc* — инкубаціонная камера; *co* — яйцевая камера. (Oc. 2 + Imm. 1,5).

**Фиг. 9.** Разрѣзъ черезъ яйцевую камеру 8-ми бластомеръ. *cls* — кровяныя тѣльца. Остальныя буквы какъ на предыдущихъ фигурахъ. (Oc. 2 + Imm. 1,5).

камеры но никогда не заходящій въ ея ампульную часть. Этотъ комокъ бластомеръ фиксируется калиммоцитами, которые въ значительномъ количествѣ начинаютъ отдѣляться отъ стѣнки яйцевой камеры. Калиммоциты располагаются сначала (въ стадіи 8-ми бластомеръ), въ видѣ пояса, который на разрѣзахъ фиг. 8 и 9 перерѣзанъ (*km* и *kmx*) такъ, что видны его верхній и нижній концы; этотъ поясъ окружаетъ комокъ бластомеръ въ формѣ кольца. Упираясь въ бластомеры, калиммоцитный поясъ удерживаетъ ихъ въ извѣстномъ положеніи и кромѣ того проникаетъ вглубь яйцевой камеры между бластомерами. Какъ видно на фиг. 9 калиммоцитное кольцо внѣдряется между периферическими, прилегающими къ стѣнкѣ яйцевой камеры, и цен-

тральными бластомерами, но не прикрываетъ собою послѣднихъ, такъ что онѣ свободно лежатъ въ полости яйцевой камеры.

Калиммоциты тѣсно связаны другъ съ другомъ; ни одна изъ нихъ не проникаетъ отдѣльно отъ другихъ внутрь яйцевой камеры. Они вростаютъ между бластомерами въ видѣ цѣльной ячеистой массы. Калиммоциты представляютъ очень маленькія клѣтки, кубической или многогранной формы, снабженныя пузырчатыми круглыми ядрами, несущими внутри точечное скопленіе хроматина (или быть можетъ ядрышко — это рѣшить довольно трудно). Благодаря громадной разницѣ въ величинѣ и строенію плазмы, которая всегда темнѣе чѣмъ плазма бластомеръ, и строенію ядра, ихъ очень не трудно отличить отъ бластомеръ въ этой стадіи развитія. Другое дѣло въ болѣе позднихъ стадіяхъ развитія, когда отъ бластомеръ отдѣляются маленькія клѣтки; тогда распознаніе бластомеръ, или лучше сказать бластомерныхъ клѣтокъ отъ калиммоцитовъ встрѣчается съ нѣкоторыми затрудненіями, но ихъ всетаки можно различить по строенію ядеръ. Мнѣ не удалось рѣшить вопроса: какъ размножаются калиммоциты: митотическимъ или прямымъ дѣленіемъ. Я склоненъ думать, что здѣсь встрѣчается послѣднее, такъ какъ мнѣ ни разу не удалось встрѣтить митотическія фигуры дѣленія ядра, хотя я и амитозъ не встрѣчалъ у нихъ.

Дѣленіе бластомеръ въ стадіяхъ, слѣдующихъ за стадіею 8-ми бластомеръ, представляетъ очень интересныя особенности у *S. bicaudata* сравнительно съ другими сальпами. Митотическія веретена, которыя такъ хорошо и ясно можно наблюдать въ первыхъ стадіяхъ сегментаціи, послѣ стадіи 8-ми бластомеръ мнѣ совершенно не попадались. Очень можетъ быть, что такія стадіи дѣленія бластомеръ имѣютъ мѣсто, но мнѣ не посчастливилось ихъ наблюдать, поэтому я и не могу категорически отрицать ихъ существованіе. Я долженъ однако сказать, что матерьялъ мой былъ довольно обширенъ и что болѣе позднія стадіи дѣленія ядеръ въ бластомерахъ я наблюдалъ въ довольно большомъ количествѣ. Эти стадіи дѣленія чрезвычайно похожи въ общихъ чертахъ на дѣленіе ядеръ, описанное мною въ стадіи дѣленіе на 4 бластомеры (фиг. 5). Особенность этого дѣленія клѣтки заключается въ томъ, что послѣ раздѣленія плазмы клѣтки, обѣ раздѣлившіяся клѣтки находятся другъ съ другомъ въ связи посредствомъ ядерныхъ веретенъ. Въ данномъ случаѣ веретена имѣли значительное количество хроматина внутри. Извѣстно, что подобные случаи соединенія раздѣлившихся клѣтокъ посредствомъ веретенъ были наблюдаемы и на сперматоцитахъ нѣкоторыхъ животныхъ. При дѣленіи яйца на 4 части у *S. bicaudata* я наблюдалъ прекрасные веретена (фиг. 4); слѣдовательно я имѣю право поставить картины,

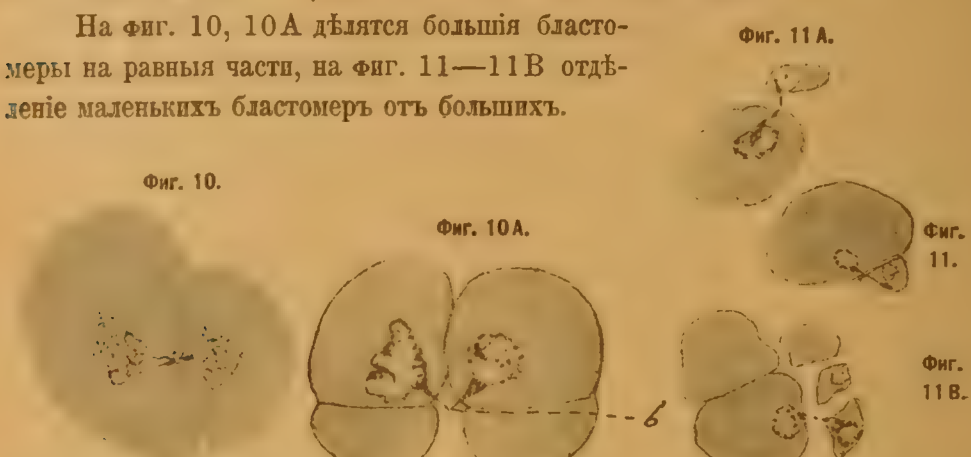
нарисованныя мною на фиг. 5 въ связь съ каріокинетическимъ дѣленіемъ ядра и разсматривать ихъ какъ позднѣйшія стадіи митотическаго дѣленія. Я также видѣлъ въ стадіи дѣленія 4-хъ бластомеръ на 8 очень ясныя митотическія веретена (фиг. 7).

Нѣсколько иначе представлялись мнѣ дальнѣйшія стадіи дѣленія бластомеръ, начиная съ дѣленія на 8 бластомеръ. Здѣсь я видѣлъ стадіи дѣленія ядра, похожія на тѣ окончательныя стадіи его, которыя изображены на фиг. 5, но ни разу не видѣлъ митотическихъ веретенъ. Поэтому, строго говоря, я не могу съ увѣренностью сказать, что этимъ стадіямъ дѣленія ядра предшествовало митотическое веретено, хотя не могу и утверждать противнаго. При прямомъ дѣленіи клѣтки также является связь между клѣтками и ихъ ядрами, подобную изображенной на фиг. 5 и на фиг. 9 и 11. Слѣдовательно дѣленіе бластомеръ, начиная съ 8 бластомерной стадіи, можетъ проходить амитотическимъ путемъ, и это мнѣ кажется даже вѣроятнѣе, такъ какъ именно въ стадіяхъ послѣ 8 бластомеръ происходитъ неравномѣрное ихъ дѣленіе, при чемъ образуется одна маленькая и одна большая клѣтки. Этотъ процессъ по своему конечному результату похожъ на образованіе изъ бластомеръ у *S. africana*, *S. zonaria* и *S. fusiformis* очень маленькихъ клѣтокъ, которыя я назвалъ у этихъ сальпъ бластомерными клѣтками. При образованіи этихъ клѣтокъ дѣленіе бластомеры идетъ амитотическимъ путемъ. Поэтому мнѣ кажется вѣроятнымъ, что и у *S. bicaudata* неравномѣрное дѣленіе бластомеръ въ стадіяхъ послѣ 8-ми бластомеръ происходитъ также амитотическимъ нѣсколько видоизмѣненнымъ путемъ. Въ данномъ случаѣ для меня не особенно важно рѣшеніе вопроса о родѣ дѣленія бластомеръ въ этихъ стадіяхъ сегментаціи, и поднялъ этотъ вопросъ собственно для того, чтобы обратить вниманіе будущихъ изслѣдователей въ этой области на то, что изслѣдованіе его представляетъ нѣкоторыя трудности.

Въ практическомъ отношеніи временное соединеніе раздѣлившихся бластомеръ очень выгодно для наблюдателя, такъ какъ оно позволяетъ прослѣдить генетическую связь отдѣльныхъ бластомеръ другъ съ другомъ и происхожденію маленькихъ бластомеръ отъ большихъ. Если бы удалось подобрать матерьялъ состоящій изъ непрерывныхъ стадій развитія, можно было бы, я думаю, съ успѣхомъ прослѣдить генеалогію бластомеръ подобно тому, какъ это сдѣлано относительно другихъ животныхъ. Здѣсь, однако, эта генеалогія не такъ важна, такъ какъ развитіе *S. bicaudata* какъ и другихъ сальпъ, на столько разнится отъ развитія другихъ животныхъ, что сравненіе тѣхъ и другихъ не обѣщаетъ дать такихъ важныхъ результатовъ, какое оно уже дало въ случаяхъ съ другими животными.

На фиг. 10, 10А и 11, 11А и 11В. представленъ рядъ бластомеръ въ состояніи дѣленія. Фиг. 10 и 10А представляютъ разрѣзы бластомеръ изъ стадіи дѣленія на 8, фиг. 11—11В—изъ стадіи дѣленія на 15.

На фиг. 10, 10А дѣлятся большія бластомеры на равныя части, на фиг. 11—11В отдѣленіе маленькихъ бластомеръ отъ большихъ.




**Фиг. 10, 10А, 11, 11А и В.** Бластомеры изъ стадіи дѣленія на 8 (фиг. 10, 10А) и изъ стадіи дѣленія на 15 (фиг. 11—11В. Дѣленіе бластомеръ на макро- и микромеры (фиг. 11—11В). (Ос. 4 + Imm. 1,5).

Бластомеры, изображенныя на фиг. 10, 10А, имѣютъ большія лопастныя ядра, сходныя съ тѣми, которыя были описаны много выше. Каждое ядро имѣетъ неправильную пузырчатую форму съ хроматиномъ въ видѣ мельчайшихъ зернышекъ. Ядра съуживаются по направленію другъ къ другу (фиг. 10А) и въ этомъ мѣстѣ хроматинъ принимаетъ форму волоконъ, проходящихъ отъ одного ядра къ другому и связывающихъ ихъ. Ядра бластомеръ изображенныхъ на фиг. 10 связаны другъ съ другомъ посредствомъ прямолинейнаго пучка такихъ волоконецъ; ядра, изображенныя на фиг. 10 А, бластомеры которыхъ находятся въ немного болѣе поздней стадіи дѣленія, связываются между собою петлеобразною хроматинною связкою, состоящею также изъ хроматинныхъ волоконецъ. Эта петля лежитъ внѣ раздѣлившихся бластомеръ, такъ какъ бластомеры въ этомъ мѣстѣ болѣе удалены другъ отъ друга, чѣмъ на фиг. 10. Изъ обоихъ рисунковъ видно, что хроматинная связка между ядрами, входя въ ядра, расширяется въ пучекъ хроматинныхъ волоконъ, которыя оканчиваются рѣзко очерченными линіями внутри прозрачнаго ядернаго сока.

Бластомеры, нарисованныя на фиг. 11, 11А—11В взяты изъ гораздо болѣе поздней стадіи, чѣмъ разсмотрѣнныя сейчасъ бластомеры фиг. 10,10А. Въ этой стадіи развитія (дѣленіе на 15 бластомеръ см. фиг. 14) преобладаетъ неравномѣрное дѣленіе ихъ, результатомъ котораго появляются одновре-

менно съ крупными бластомерами и мелкія. Образованіе послѣднихъ (микромеръ) именно и представлено на фиг. 11—11В. Какъ видно изъ цитируемыхъ рисунковъ, сущность процесса дѣленія бластомеръ та-же какъ и на фиг. 10—10А. Ядра бластомеръ на фиг. 11 отличаются, однако, отъ ядеръ болѣе молодыхъ бластомеръ (фиг. 10, 10А) тѣмъ, что онѣ утрачиваютъ свой лопастной характеръ и становятся овальными или круглыми.

На всѣхъ фигурахъ представлены позднія стадіи развитія, въ которыхъ плазма бластомеръ уже раздѣлилась, ядра же, хотя также раздѣленныя, остаются, однако, связанными другъ съ другомъ посредствомъ нитевидной связка. На фиг. 11 отдѣленная отъ большой бластомеры маленькая бластомера еще соприкасается съ послѣдней. Отъ ядра большой бластомеры къ ядру маленькой проходитъ тяжъ съ хроматинными зернами, интенсивно окрашенными въ черный цвѣтъ. Этотъ тяжъ оканчивается возлѣ ядеръ булавидными вздутіями, прилегающими плотно къ ядру; въ маленькой бластомерѣ ядро кажется нѣсколько удаленнымъ отъ ядра другой бластомеры, потому что на разрѣзъ попала только часть послѣдняго. На фигурахъ 11А и 11В дочерняя и матерняя бластомеры уже разошлись другъ отъ друга; тѣмъ не менѣе связь ихъ ядеръ посредствомъ тяжа осталась и лежитъ свободно между обѣими бластомерами. На фиг. 11В этотъ тяжъ прямой, на фиг. 11В изогнутый. Въ обоихъ случаяхъ онъ представляетъ блѣдную (ахроматинную) нить, къ которой заложены темно-окрашенныя гематоксилиномъ хроматинныя зернышки. Подходя къ ядрамъ эти тяжи тѣсно соединяются съ послѣдними и проникалъ внутрь ихъ, связываются съ хроматинными зернышками ядеръ. При этомъ слѣдуетъ обратить вниманіе на то обстоятельство, что материнскія ядра обладаютъ гораздо большимъ количествомъ хроматина, чѣмъ дочернія. Въ нѣкоторыхъ дочернихъ ядрахъ хроматинъ является въ формѣ маленькаго, точковиднаго скопленія, подобно тому какъ въ бластомерныхъ клѣткахъ, происходящихъ эндогеннымъ путемъ у другихъ видовъ сальпъ (*S. maxima* *S. fusiformis* и *S. zonaria*).

Вообще весь этотъ процессъ неравномѣрнаго дѣленія бластомеръ, результатомъ котораго является образованіе маленькихъ бластомеръ, по существу и по своему результату напоминаетъ эндогенное размноженіе бластомеръ, упомянутыхъ сейчасъ видовъ сальпъ. По формѣ эти оба процесса, конечно, очень сильно различаются другъ отъ друга.

Въ моихъ статьяхъ о сегментаціи *S. maxima*, *S. fusiformis* (сюда надо причислить и *S. zonaria*), я старался доказать, что эндогенное размноженіе бластомеръ у этихъ видовъ сальпъ обусловливается тѣмъ, что эти бластомеры весьма рано плотно окружаются калиммоцитами, образующими во-

кругъ нихъ плотную капсулу, не позволяющую молодому поколѣнію бластомеръ выходить изъ мѣста своего образованія. Эндогенное размноженіе я разсматривалъ тамъ какъ особое приспособленіе къ этимъ именно условіямъ ихъ жизни. Эта мысль подтверждается на сегментаціи *S. bicaudata*, которая отличается отъ другихъ видовъ сальпъ, тѣмъ, что у нее именно нѣтъ условій вызывающихъ, по моему, мнѣнію необходимость эндогеннаго размноженія. У *S. bicaudata* въ стадіяхъ, соотвѣтствующихъ тѣмъ стадіямъ *S. maxima* и *S. fusiformis* и *S. zonaria*, въ которыхъ происходитъ эндогенное размноженіе бластомеръ, бластомеры не заключены въ калиммоцитныхъ капсулахъ, а лежатъ свободно, соприкасаясь своими поверхностями съ сосѣдними бластомерами (сравн. фиг. 12 и 13, представляющія разрѣзы черезъ стадіи 10-ти и 15-ти бластомеръ). Отсюда слѣдуетъ, что онѣ совершенно свободно могутъ размножаться простымъ дѣленіемъ. На основаніи этихъ соображеній, я считаю малыя бластомеры, микромеры, какъ ихъ можно назвать, отдѣляющіяся отъ большихъ, гомологами бластомерныхъ клѣтокъ тѣхъ видовъ сальпъ, у которыхъ эти послѣднія происходятъ путемъ эндогеннаго дѣленія.

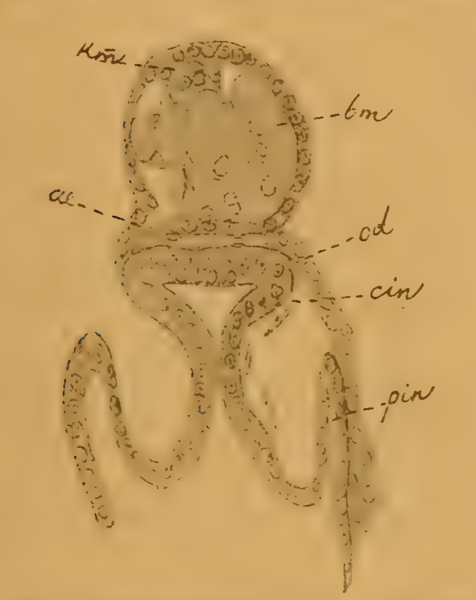



**Фиг. 12.** Сагиттальный разрѣзъ черезъ яйцевую камеру въ стадіи 10 бластомеръ, *km* — калиммоциты; *bm* — бластомеры; *od* — яйцеводъ; *ac* — ампула, слившаяся съ воронкою; *cin* — верхушка инкубаціонной камеры; *pin* — инкубаціонная складка. (Oc. 2 + Imm. 1,5).

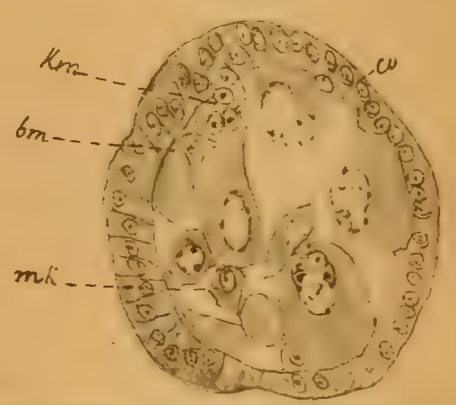
Калиммоциты у *S. bicaudata* въ тѣхъ стадіяхъ сегментаціи, которыя мы разсмотрѣли до сихъ поръ, скопляются главнымъ образомъ у стѣнки яйцевой камеры, какъ сказано выше при описаніи стадіи 8-ми бластомеръ. Они сохраняютъ то же отношеніе и въ стадіи 15-ти бластомеръ. Только нѣкоторые изъ нихъ проникаютъ внутрь яйцевой клѣтки и ложатся между бластомерами, не замыкая, однако, послѣднихъ въ капсулы. Только въ позднѣйшихъ стадіяхъ сегментаціи, когда пролиферація бластомеръ идетъ гораздо интенсивнѣе, количество калиммоцитовъ увеличивается настолько, что мѣстами облекаетъ бластомеры, образуя родъ капсулъ, изъ которыхъ, какъ и у другихъ сальпъ, бластомеры на разрѣзахъ выпадаютъ, оставляя капсулу пустою. Въ это время, однако, образованіе микромеръ настолько подвинулось, что онѣ, вмѣстѣ съ калиммоцитами образуютъ одну сплошную клѣточную массу, наполняющую пространство между бластомерами. Вслѣдствіе

интенсивнаго размноженія бластомеръ, количество большихъ (макромеръ) уменьшается, тогда какъ въ еще большей степени увеличивается количество микромеръ.

Въ заключеніе описанія перваго періода сегментаціи я долженъ подробнѣе сказать о выводящихъ путяхъ яйцевой камеры. Они измѣняются совершенно отличнымъ путемъ сравнительно съ выводящими путями другихъ сальпъ, развитіе которыхъ описано мною въ моихъ предыдущихъ статьяхъ (см. ИАН. 1916 г.). Тогда какъ тамъ уже при наступленіи сегментаціи яйцеводъ сокращается до маленькаго пузырька, здѣсь мы видѣли (см. мою статью «О строеніи женскаго полового аппарата и о созрѣваніи яйца у *S. bicaudata*» въ ИАН. 1917) что часть его, именно ампула сливается съ яйцевой камерой; кромѣ того сокращенія яйцевода здѣсь не бываетъ, а весь выводящій аппаратъ остается до послѣднихъ стадій 1-го періода сегментаціи, т. е. до тѣхъ поръ пока яйцевая камера сохраняетъ еще свою самостоятельность.




**Фиг. 13.** Сагиттальный разрѣзъ черезъ яйцевую камеру въ стадіи 15 бластомеръ. Буквы какъ на фиг. 12. (Ос. 2 + Imm. 1,5).




**Фиг. 14.** Фронтальный разрѣзъ черезъ яйцевую камеру въ стадіи 15 бластомеръ. Образованіе микромеръ (*mk*). Остальныя буквы какъ на фиг. 12. (Ос. 4 + Imm. 1,5).

Выше было сказано, что ампула соединяясь съ яйцевой камерой сливается съ воронкою и во все время сегментаціи сохраняетъ это отношеніе, которое видно очень ясно на фиг. 8, 12 и 13. Вслѣдствіе этого яйцеводъ прерываетъ свою связь съ воронкою и съ яйцевой камерой вообще и ложится подъ послѣдней (ср. фиг. 13). Изъ этого отношенія выходитъ, что роль яйцевода во время стадій сегментаціи оканчивается. Онъ представляетъ плотный шнуръ, утолщенный на переднемъ концѣ, гдѣ было прежде его

отверстіе ведущее въ инкубаціонную камеру. Съ потерею имъ полости, которая и въ болѣе раннихъ стадіяхъ развитія была исполнена слизью, исчезаетъ конечно и его отверстіе и онъ представляетъ недѣятельный органъ, находящійся въ состояніи атрофіи. Въ болѣе позднихъ стадіяхъ сегментаціи и развитія зародыша яйцеводъ исчезаетъ безслѣдно. По всей вѣроятности онъ распадается на отдѣльныя клѣтки, которыя затѣмъ уносятся кровянымъ токомъ и вѣроятно разрушаются. Мнѣ, однако, не удалось наблюдать самый процессъ исчезновенія яйцевода.

Воронка, соединенная съ ампулою, прилегаетъ непосредственно къ слѣпому концу инкубаціонной полости (фиг. 12 и 13). Въ такомъ видѣ можно ее встрѣтить на всѣхъ стадіяхъ 1-го періода сегментаціи. На основаніи этого близкаго положенія воронки и на основаніи того, что именно въ мѣстѣ ея соприкосновенія съ слѣпымъ концомъ инкубаціонной камеры происходитъ соединеніе яйцевой камеры съ послѣднею, я думаю, что именно воронка прорывается въ инкубаціонную полость. Несмотря на большое количество разрѣзовъ, которое мнѣ приходилось изслѣдовать, я не нашелъ однако той стадіи, когда происходитъ прорывъ яйцевой камеры въ инкубаціонную полость и думаю, что онъ происходятъ къ концу перваго періода сегментаціи, въ тѣхъ стадіяхъ ея, которыя мнѣ не попались въ собранномъ мною матеріалѣ.

Извѣстія Академіи Наукъ. 1917.
(Bulletin de l'Académie des Sciences).

# О значеніи нѣкоторыхъ русскихъ свадебныхъ обрядовъ.

Е. Кагарова.

(Представлено въ засѣданіи Общаго Собранія 15 апрѣля 1917 г. академикомъ **А. А. Шахматовымъ**).

Обряды, входящіе въ составъ «свадебной игры», распадаются, какъ извѣстно, на двѣ главныя категоріи: а) обряды, воспроизводящіе различныя стадіи развитія брачныхъ отношеній и являющіеся бытовыми воспоминаніями старины, и б) дѣйствія религіозно-магическаго характера. Въ настоящей замѣткѣ я хотѣлъ бы изслѣдовать смыслъ и происхожденіе нѣкоторыхъ обрядовъ русской народной свадьбы, относящихся ко второй категоріи.

1) *Обрядовое купаніе невѣсты въ банѣ* (см. Н. Ф. Сумцовъ. О свадебн. обр., преимущ. русскихъ, Харьк. 1881, 100 слл.). Прежніе изслѣдователи усматривали здѣсь символъ купанья солнца въ морѣ; въ настоящее время большинство приписываетъ этому обряду очистительное значеніе (напр., Niederle, Život starých Slovanů, Praha 1912, 89; акад. Е. Ѳ. Карскій, Бѣлоруссы, III, М. 1916, 251). Я полагаю, что обрядовое купанье невѣсты въ банѣ является пережиткомъ стариннаго ритуала бракосочетанія съ духомъ бани, баенникомъ, которому невѣста приносила въ жертву свою дѣвственность. Подтвержденіе этому я вижу въ пѣсняхъ, которыя поются невѣстой въ банѣ или по возвращеніи изъ нея:

Вы помойте меня, подруженьки...
. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
Вы *отмойте* отъ меня *дѣвью* кро́соту,
Вы *примойте* ко мнѣ *бабью* кро́соту.

(Жив. Стар. 1914, стр. 54, n° 11).

Или:

Полети-ка, полети-ка моя дивья кра́сота
Баннымъ, дымнымъ окошечкомъ,
Что во чистое во полюшко...

(Жив. Стар. 1911, стр. 67).

Или еще (по возвращеніи изъ бани):

Ушла красная-то красота
На рѣку-то да на быструю,
На воду-то да на чистую;
Поплыла-то красна красо́та и т. д.

(Шейнъ, Великоруссъ, I, n° 1667).

Смыслъ этихъ пѣсенъ[1] заключается въ томъ, что невѣста оплакиваетъ свою дѣвственность, съ которой разстается въ банѣ. Это напоминаетъ намъ молитву троянскихъ дѣвушекъ, купавшихся передъ свадьбой въ волнахъ Скамандра: «Возьми у меня, Скамандръ, мою дѣвственность» (*Λαβέ μου, Σκάμανδρε, τὴν παρθενίαν* — Pseudo-Aeschin. ep. 10, 3 Blass). Въ древнихъ религіяхъ идея жертвоприношенія цѣломудрія невѣсты рѣчному богу была довольно распространена: см. Th. Bergk, Kl. philol. Schr. II, 659 сля.; E. Fehrle, Kult. Keuschheit im Altertum, 10 сл., 40 сля.; O. Gruppe, Griech. Mythol. und Religionsg. 914, 6; Weinreich, Trug des Nektanebos 34; Heckenbach у Pauly-Wissowa-Kroll-Witte, Realencyklopädie d. klass. Altertumswissensch. XVI, 2129; Nilsson, Griech. Feste, Leipz. 1906, 367, 2; Frazer, Golden Bough[3], I, 2, 162 сля. При-

---

[1] Срв. также Шейнъ. Великоруссъ, I, n° 1442, 1466, 1648, 1649, 1666, 1688, 1719, 1722 и много другихъ.

чины установленія такого обычая могли быть двоякаго рода. Съ одной стороны, въ первобытныхъ обществахъ женщины часто ищутъ сочетанія *(συνουσία)* съ богомъ, чтобы стать чадородной (Welcker, Griech. Götterl. I, 652 слл.; Liebrecht, Zur Volkskunde 394 слл.; F. Dümmler, Philol. LVI, 1897, 29 сл. = Kl. Schr. II, 236 слл.; E. Fehrle, ib. 10—11; Frazer, ib. Heckenbach, De nuditate sacra sacrisque vinculis Griess. 1911, 16). Эта *συνουσία* съ божествомъ оставляетъ невѣсту цѣломудренной (Fehrle, 20—21). Съ другой стороны, для первобытнаго человѣка характеренъ страхъ передъ самимъ актомъ лишенія невинности, объясняющійся убѣжденіемъ, что злые духи стремятся именно въ этотъ моментъ проникнуть черезъ отверстіе въ тѣло невѣсты (Schwally, Semit. Kriegsaltert. 75 слл.; Ploss-Bartels, Das Weib, I[7], 488, 503 сл., 512, 633 слл. II, 94 сл. passim; Post, Grundr. d. ethnolog. Jurisprud. I, 25, 1 сл.; Краулей, Мистическая роза, 192 сл., 347 слл.; Farnell, Arch. f. Religionsw. VII, 1904, 87 сл.; Reinach, Cultes, mythes et religions I, 111 слл.; Gruppe 858; Preuss, Globus LXXXVII, 1905, 415; Nilsson, Griech. Feste 366 сл.; Fehrle, 40 слл.). Въ связи съ этимъ стоятъ и нѣкоторые другіе свадебные обычаи, какъ-то:

2) *Вооруженное оберегаиіе молодыхъ въ день свадьбы и въ первую брачную ночь* (Н. Ф. Сумцовъ 17, 21), въ которомъ обычно видятъ остатокъ первобытнаго умыканія дѣвушекъ. Краулей предполагаетъ (338 сл.), что привратникъ *(θυρωρός)* въ древней Греціи стоялъ передъ дверьми опочивальни, чтобы не пускать женщинъ на помощь новобрачной, если она станетъ кричать. Это толкованіе не представляется мнѣ правдоподобнымъ. У всѣхъ почти народовъ земного шара принимаются особыя мѣры предосторожности для огражденія новобрачныхъ отъ всякихъ чаръ и злыхъ духовъ, причемъ истинная цѣль этихъ обрядностей иногда вполнѣ отчетливо выступаетъ въ народномъ сознаніи (см. примѣры, собранные Г. Ф. Чурсинымъ въ его «Очеркахъ по этнологіи Кавказа», Тифлисъ, 1913, 123 слл.). Поэтому оружіе, какъ могущественный оберегъ, является и въ Россіи неизмѣннымъ спутникомъ свадебнаго ритуала. Что касается шума, пѣнія и т. д. передъ опочивальней, то здѣсь, наряду со стремленіемъ отогнать злыхъ духовъ (Samter, Neue Jb. f. d. kl. Alt. 1907, 139 слл.), могло имѣть мѣсто желаніе не дать молодымъ уснуть ни на минуту: у многихъ народовъ мы находимъ институтъ

3) *Воздержанія новобрачныхъ отъ половыхъ сношеній въ первые дни послѣ свадьбы:* кромѣ Россіи (Д. К. Зеленинъ, Опис. рукоп. архива Русск.

Геогр. Общ. I, Пг. 1914, стр. 69), обычай этотъ встрѣчается, напр., въ Швабіи, гдѣ первыя три ночи воздержанія называются Tobiasnächte (Caland, Arch. f. Religionswiss. XI, 1908, 135 сл.; Fehrle, 40, 3).

4) *Стрѣльба* (Н. Ф. Сумцовъ, 10) обычно разсматривается у насъ, какъ остатокъ умыканія дѣвушекъ. Но яркимъ доказательствомъ того, что стрѣльба имѣла апотропеическій (отвращающій) характеръ, служитъ индійскій свадебный обычай кидать палочку въ воздухъ и приговаривать: «Я пронзаю глазъ ракшасовъ [rākṣasa — нечистый духъ, демонъ], окружающихъ эту невѣсту». . . и т. д. (Oldenberg, Relig. d. Veda 271). Такимъ образомъ, стрѣльба, вооруженіе брата невѣсты или дружки, рыболовная сѣть[1] и т. под. въ брачномъ ритуалѣ первоначально имѣли цѣлью отогнать злыхъ духовъ или порчу отъ молодыхъ (см. Gruppe 859, 1; 896, 2; 897; Th. Zachariae, Wien. Zeitschr. f. d. Kunde d. Morgenl. XVII, 1903, 139; E. Hoffmann-Krayer, Schweiz. Arch. f. Volksk. XI, 1907, 267; Краулей, 323 сл.; Г. Чурсинъ, 126 сл.; Samter, Neue Jahrb. f. d. kl. Alt. XIX, 1907, 140 сл.; его же Geburt, Hochzeit, Tod, 1911, 41 сл.; Fehrle, 41). Теорія умыканія опровергается еще и тѣмъ обстоятельствомъ, что оружіе, стрѣльба и т. д. находятъ себѣ примѣненіе въ цѣломъ рядѣ другихъ случаевъ семейной жизни (напр. при рожденіи ребенка — Чурсинъ, 96 сл.), когда объ обломкахъ умыканія не можетъ быть и рѣчи.

Боязнью порчи, навожденія объясняются также, какъ мнѣ кажется, и

5) *Обрядовое покрываніе головы или лица невѣсты* (Н. Сумцовъ, 157 сл.). Прежніе изслѣдователи видѣли здѣсь миѳическую символику: образъ зари, весенняго обычнаго покрова, охватывающаго землю и проливающагося на нее живительною влагой. Въ настоящее время либо усматриваютъ въ этомъ обычаѣ одинъ изъ пережитковъ умыканія невѣсты (акад. Е. Ѳ. Карскій, Бѣлоруссы, 254, 267—268), либо объясняютъ его желаніемъ скрыть красоту невѣсты и отдѣлить ее отъ родни мужа (Ed. Hermann, Indog. Forsch. XVII, 1905, 379; Niederle, 78, примѣч. къ 77). Но всѣ эти домыслы[2] опровергаются, по моему мнѣнію, уже тѣмъ обстоя-

---

[1] О сѣти въ брачномъ ритуалѣ — Н. Сумцовъ, 196. Уже проф. Сумцовъ (въ 1881 г.) совершенно правильно разсматривалъ сѣть, какъ предохранительное средство отъ чаръ и злыхъ силъ. Происхожденіе этого повѣрія I. Scheftelowitz, Das Schlingen- und Netzmotiv im Gl. u. Br. d. Völker (RG. V. u. V. XII, 2), 1912, 1 сл. объясняетъ ролью петли и сѣти въ качествѣ первобытнаго орудія человѣка въ борьбѣ съ врагомъ.

[2] Нѣкоторыя прежнія объясненія интересующаго насъ обряда приведены въ статьѣ М. Довнаръ-Запольскаго: Бѣлор. свадьба, Этн. Обозр. 1893, № 4, 76 сл.

тельствомъ, что покрываютъ часто не только невѣсту, но и жениха (напр., у лопарей: Н. Харузинъ, Русскіе лопари 286, у русскихъ — Н. Сумцовъ, Къ вопросу о вліяніи греч. и римск. свад. рит. на малор. свадьбу, К. 1886, 18). Среди изслѣдователей древнихъ религій господствуетъ въ настоящее время убѣжденіе, что покрываніе волосъ и лица имѣло цѣлью оградить эти части тѣла отъ злыхъ духовъ (Meringer, Wörter und Sachen, V, 1913, 17); длинные, развѣвающіеся волосы считаются особенно доступными пагубному воздѣйствію демоновъ (Samter, Geburt etc. 149, 5; Eitrem, Opferritus und Voropfer, Kristiania 1915, 401 слл.; иначе Samter, Familienfeste 35 слл., 47 слл.); между тѣмъ волосы въ народной вѣрѣ представляются обителью души человѣка, его жизненной силы (Schredelseker, De superstitionibus Graecorum quae ad crines pertinent, Hdlbg. 1913, 22—48; объ источникахъ такого представленія тамъ же, 46 слл.). Это объясненіе вполнѣ примѣнимо, какъ я думаю, и къ соотвѣтствующимъ русскимъ обычаямъ, тѣмъ болѣе, что въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ цѣль совершенно ясна и для народнаго сознанія: руки молодыхъ покрываются полотенцемъ «во избѣжаніе порчи» (Этногр. Обозр. 1911, кн. 1—2, 249).

Стремленіе обмануть недоброжелательныхъ духовъ лежитъ въ основѣ

6) *Обыкновенія надѣвать на голову невѣсты шапку жениха* (Н. Сумцовъ, 33 сл.). Прежде здѣсь усматривали отраженіе брака по договору (Н. Ф. Сумцовъ), знакъ перехода жены во власть мужа (Weinhold, v. Schröder). Нынѣ Eitrem, 365, 3, полагаетъ, что въ основѣ этого обычая лежитъ желаніе невѣсты усвоить себѣ мужскую силу. Всѣ эти догадки опровергаются тѣмъ, что нерѣдко мужчина надѣваетъ женскую одежду (Plut. quaest. Gr. 58; Farnell, Arch. f. Rw. VII, 1904, 75), мальчики одѣваются дѣвочками (Краулей 265 слл.), а мужъ ложится на кровать жены (Харузинъ, Этнографія II, Пг. 1903, 191 слл.). Среди большинства изслѣдователей древнихъ религій установилось въ настоящее время убѣжденіе, что обрядовое переодѣваніе имѣло цѣлью ввести въ заблужденіе злыхъ духовъ, которые особенно опасны для человѣка въ такіе важные моменты жизни, какъ рожденіе, наступленіе зрѣлости, бракъ и т. д.; благодаря такимъ уловкамъ обманутые злые духи идутъ искать себѣ добычи въ иномъ мѣстѣ (Schwally, Nilsson, Краулей, S. Reinach, Samter, Fehrle и друг.). Эта точка зрѣнія вполнѣ приложима къ аналогичному русскому обряду. — Сюда же слѣдуетъ отнести

7) *Величаніе жениха и невѣсты княземъ и княгиней* (Н. Сумцовъ 205). Я вижу здѣсь отголосокъ первобытнаго обычая, по которому съ ли-

цами, вступающими въ бракъ, обращаются, какъ съ царственными особами, хотя бы они были бѣдняками (Краулей 335 сл.); въ основѣ этой церемоніи, какъ и обыкновенія надѣвать дорогія украшенія и богатое одѣяніе (Н. Сумцовъ 73 сл.), лежитъ стремленіе измѣнить внѣшній видъ участниковъ свадебной драмы, чтобы избѣжать опасности, грозящей отъ духовъ; послѣдніе сами испытываютъ страхъ передъ вождями, царственными особами, духовными лицами и т. д.

Съ тою же цѣлью обмануть злыя силы, подстерегающія на каждомъ шагу жениха и невѣсту, первобытный человѣкъ прибѣгалъ къ цѣлому ряду другихъ фикцій, напр. къ

8) *Вѣнчанію съ деревомъ*, остаткомъ каковаго и является бытующій и и до сихъ поръ въ народной жизни обычай вѣнчанія *вокругъ* дерева (Н. Сумцовъ, 181; Е. Ѳ. Карскій III, 253); срв. объ этомъ Краулей 340, van Gennep, Les rites de passage, 189 сл.

9) *Выливаніе питья черезъ голову или за спину* (Н. Сумцовъ, 151), по моему мнѣнію, — не остатокъ возліянія въ честь какого-либо языческаго божества, но средство оградить себя отъ духовъ-вредителей. Акад. Карскій III, 269, задаетъ вопросъ, почему новобрачные льютъ вино за себя? Отвѣтъ можетъ быть, какъ мнѣ кажется, только одинъ: потому что злые духи обыкновенно подстерегаютъ человѣка за его спиной и съ лѣвой стороны (Festskrift A. Torp, Kristiania 1913, 80 сл.; Eitrem 316; срв. 293—294 и примѣч. 1).

Чрезвычайно интересный свадебный обычай отмѣченъ у простонародья Астраханской губ. (Д. К. Зеленинъ, I, стр. 91): это —

10) *Поѣздъ съ окровавленной сорочкой молодой:* бабы, человѣкъ 15, связавъ окровавленную сорочку новобрачной въ узелокъ, скачутъ гуськомъ по улицѣ, держась одна за другую, причемъ предводительница ихъ размахиваетъ узелкомъ; мужчины идутъ съ боковъ, колотя въ сковороды и лукошки. Передъ нами комплексъ типичныхъ апотропеическихъ обрядовъ. Вѣра въ отвращающую силу крови (Scheftelowitz, Das stellvertretende Huhnopfer, Giessen, 1914, 41 слл.), особенно — исходящей изъ genitalia женщины (Wächter, Reinheitsvorschriften im griech. Kult. Giessen 1910, 38; Heckenbach, De nuditate sacra 54) и еще болѣе — дѣвственницы (о роли цѣломудрія въ религіи и народномъ суевѣріи — Fehrle 54 слл., 59 сл.) распространена у многихъ народностей: демоновъ можно умилостивить кровью (Tambornino, De antiquorum daemonismo 87). Звонъ металла обычно считается могущественнымъ средствомъ отъ порчи, сглаза и навож-

денія (см. мое изслѣдованіе: Культъ фетишей, растеній и животныхъ въ древней Греціи, Пг. 1913, 83, 2).

Дѣвственность обладаетъ огромной живительной силой (Fehrle, 54 слл.: Heckenbach 49 слл., 51). На этой вѣрѣ основано, какъ я думаю, обыкновеніе 11) *готовить пироги на водѣ, которою въ банѣ окачиваютъ невѣсту* (Шейнъ, Великоруссъ № 1687). Что во всѣхъ этихъ случаяхъ имѣла значеніе именно идея цѣломудрія, видно изъ того обстоятельства, что свадебные обряды соблюдаются обычно лишь при бракосочетаніи невинной дѣвушки (Н. Сумцовъ, 71 сл.).

12) *Палка въ свадебномъ ритуалѣ* (Н. Сумцовъ, 95 сл.), повидимому, имѣетъ фаллическое значеніе. Присутствіе элементовъ фаллическаго культа въ свадебныхъ обрядахъ различныхъ народовъ не подлежитъ никакому сомнѣнію (см. для бѣлорусской свадьбы Е. Карскій III, 280, для украинской — Ѳ. Волковъ, Украинск. народъ въ его прошл. и наст. II, М. 1916, 633, для славянской вообще — Niederle 88); сохранились упоминанія въ Словѣ св. Григорія Богослова о томъ, какъ погани суще языци кланялися идоломъ (Н. Гальковскій, Борьба христіанства съ остатками язычества въ др. Руси, II, М. 1913, 23) и въ Словѣ нѣкоего Христолюбца и ревнителя по правой вѣрѣ, var. lect. (Гальковскій 45). Палки обыкновенно бываютъ выкрашены въ красный цвѣтъ, что еще болѣе подтверждаетъ высказанное мною выше предположеніе: извѣстно, что фаллическіе культы у разныхъ народовъ находятся въ тѣсной связи съ краснымъ цвѣтомъ (срв. многочисленныя данныя, приведенныя, хотя и по другому поводу, у М. Довнаръ-Запольскаго, Этногр. Обозр. 1893, № 4, 78 слл.).

13) *Плесканіе вина вверхъ* (Н. Ф. Сумцовъ, 150) я разсматривалъ бы не какъ остатокъ стариннаго культа солнца, но какъ одинъ изъ пріемовъ земледѣльческой магіи: столь же быстро долженъ рости ввысь хлѣбъ или ленъ на поляхъ. Срв. народное заклинаніе: «Какъ жаворонокъ высоко летѣлъ, такъ чтобы и ленъ твой высокій былъ»! (С. Максимовъ, Нечист. сила 1903, 355). Еще любопытнѣе обычай бросанія вверхъ яицъ, какъ заклинаніе роста ржи: «Какъ высоко взвилось яйцо, такъ должна вырости рожь» (Е. В. Аничковъ, Весенняя обряд. пѣсня, I, 348 со ссылкой на работу А. П. Минха).

14) *Роль пѣтуха и курицы* въ свадебныхъ обрядахъ (Н. Сумцовъ 116 слл.; Е. Карскій, 284 слл.) объясняется не солнечной, но эротической символикой этой птицы въ народномъ суевѣріи: пѣтухъ, какъ птица

похотливая, а курица-насѣдка, какъ носительница материнскаго начала, составляютъ одно изъ орудій симпатической магіи: ихъ наличность обезпечиваетъ новобрачнымъ плодовитость (см. объ эротической символикѣ пѣтуха E. Bäthgen, De vi ac significatione galli etc. 1887, 37 слл.; В. Клингеръ, Животное въ античн. и современномъ суевѣріи, К. 1911, 319; о роли этой птицы въ народной магіи см. Scheftelowitz, Huhnopfer 9—16).

Извѣстія Академіи Наукъ. 1917.
(Bulletin de l'Académie des Sciences).

# Неогенъ юго-западной Гуріи.

Н. М. Киппіани.

(Представлено академикомъ Н. И. Андрусовымъ въ засѣданіи Отдѣленія Физико-Математическихъ Наукъ 12 апрѣля 1917 г.).

Извѣстно, что Гурія (область западнаго Сакартвело) занимаетъ пространство, ограниченное съ сѣвера южнымъ краемъ долины р. Ріона, съ юга аджароахалцихскимъ хребтомъ, съ запада Чернымъ моремъ и съ востока Имеретинскимъ хребтомъ. Вся эта область распадается на двѣ главныя долины рѣкъ Супсы и Нотанеби.

Осенью прошлаго года я экскурсировалъ въ долинѣ р. Нотанеби; геологическій матеріалъ, собранный во время моихъ наблюденій, далеко не полный для возстановленія прошлаго геологическаго данной области, представляетъ однако интересъ съ точки зрѣнія общей геологіи черноморскаго бассейна. Это соображеніе побуждаетъ меня отмѣтить нѣкоторые стратиграфическіе результаты моихъ наблюденій относительно верхняго неогена долины Нотанеби.

Самая древняя серія пластовъ, которую можно прослѣдить въ данномъ районѣ, характеризуется сѣрыми и черными листоватыми глинами съ остатками рыбъ и растеній; эти мощныя толщи глинъ дислоцированы, образуя рядъ синклиналовъ и антиклиналовъ, и относятся къ мезонуммулитовой эпохѣ (на что указываютъ остатки *Meletta* и другихъ точно неопредѣленныхъ рыбъ), покрываются несогласно конгломератовыми темными известняками, въ которыхъ я нашелъ довольно бѣдную фауну (*Spaniodontella* sp., *Modiola* sp., *Tapes* sp.), но даже эта скудная фауна указываетъ на то, что мы имѣемъ здѣсь средній неогенъ. Высказаться въ опредѣленной формѣ относительно точнаго возраста этихъ двухъ отложеній я пока не рѣшаюсь, въ виду

отсутствія достаточнаго палеонтологическаго матеріала. Выясненіе этого вопроса составитъ задачу моихъ ближайшихъ изслѣдованій.

Какъ я упомянулъ, въ дислоцированной мезонуммулитовой и средненеогеновой толщахъ наблюдается рядъ синклиналовъ, въ глубинѣ которыхъ залегаетъ верхній неогенъ, представленный главнымъ образомъ глинами (мягкія темно-сѣрыя плотныя мергелистыя желѣзистыя глины, мѣстами съ прослоями песка). Здѣсь по палеонтологическимъ даннымъ можно различить слѣдующіе горизонты.

Вслѣдствіе того, что мои наблюденія носили бѣглый характеръ, мнѣ вѣроятно не удалось здѣсь констатироватъ основаніе верхняго неогена (мэотическій ярусъ). Остается поэтому неизвѣстнымъ, существуетъ ли здѣсь пробѣлъ между сарматомъ и понтомъ.

*Понтическій ярусъ.* 1) Въ селеніяхъ Гогорети и Ахалсопели обнажены мергелистыя глины, въ которыхъ констатировано нахожденіе слѣдующихъ формъ, указывавшихъ на нижній понтъ; *Congeria digitifera* Andrus., *Arcicardium* sp., *Valenciennesia Kiseljaki* Gorj., *Planorbis ptychophorus* Brus., остатки растеній.

2) Около Озургетъ, на лѣвомъ берегу р. Бжужи наблюдается обрывъ темносѣрой глины, мощностью около 4 саженъ, съ нижеслѣдующей фауной: *Cardium Abichi* R. Hoern., *Plagiodacna carinata* Desh., *Limnocardium subsquamulosum* Andrus., *Didacna planicostata* Desh., *Didacna* sp., *Phyllicardium planum* Desh., *Dreissensia rostriformis* var. *gibba* Andrus., *Lyrcaea cylindrica* Stol., *Bythinia pumila* Brus.

*Киммерійскій ярусъ.* Къ западу отъ слiянія рр. Ачис-цхали и Бжужи, у холма Экадія выше понтическихъ глинъ залегаютъ темныя глины съ прослоями песка, гдѣ видно появленіе киммерійской фауны. Въ четырехъ верстахъ къ западу отъ Экадія я нашелъ характерное обнаженіе на лѣвомъ берегу р. Орапо—глинистый обрывъ высотою приблизительно въ 7 саженъ высоты. Посрединѣ обрыва проходитъ слой песка, мощностью около $^3/_4$ аршина, въ которомъ удалось найти интересную киммерійскую фауну *Dreissensia dilatata* Andrus. et var. major, *Dreissensia Theodori* Andrus., *Congeria turgidopsis* Andrus., *Phyllicardium alatoplanum* Andrus., *Didacna crassatellata* Desh., *panticapaea* R. Hoern jun., *Prosodacna macrodon* Desh., *Melanopsis spinigera* Sen., *Spotictis* nov. sp., *Draghiceniani* Cob., *Amphimelania Gajii* Brus.

Верхняя часть этой свиты размыта и покрыта аллювіемъ. Къ югу отъ р. Орапо на киммерійскихъ пластахъ лежитъ детритусовая толща, гдѣ изобилуетъ *Viripara mandarinica* Sen.

На правомъ берегу теченія р. Нотанеби, въ маленькой рѣчкѣ Мкервилис-геле наблюдается присутствіе киммерійской фауны. Здѣсь я нашелъ: *Dreissensis angusta* Rouss., *Dreissensis Theodori* Andrus., *Phyllicardium alatoplanum* Andrus., *Didacna crassatellata* Desh., *Prosodacna mirabilis* Teiss., *Prosodacna* sp., *Melanopsis Esperi* Fer., *Prosodacna prionopleura* Andrus.

Въ селеніи Цихис-перди наблюдается слой, верхняя часть котораго состоитъ исключительно изъ *Congeria colchica* nov. sp. Въ долинѣ маленькой рѣчки Хора находится также свита киммерійскихъ пластовъ съ богатой фауной, въ которой я различилъ: *Congeria colchica* nov. sp., *Dreissensia caucasica* Sen., *Monodacna* sp., *Prosodacna longiuscula* Sen., *Tylopoma Pilari* Neum., *Hydrobia* sp., *Pyrgula unicarinata* Brus., *Zagrabica carinata* Andrus., *Zagrabica naticina* Brus.

Въ киммерійскихъ пластахъ встрѣчаются также остатки растеній, большею частью листья. Киммерійскія и понтическія глины сильно размыты, чѣмъ и нужно объяснить отсутствіе цѣльнаго разрѣза свиты.

*Чаудинскіе пласты.* Около холма Якоби (въ 5 верстахъ отъ нынѣшняго берега Чернаго моря) мною обнаружена весьма интересная фауна, которая, по своему характеру находится въ связи съ фауной Каспійскаго бассейна, съ другой съ фауной Чауды. Мною опредѣлены слѣдующія формы: *Didacna Tschaudae* Andrus., *Didacna* sp. nov?, *Didacna crassa* Eichw., *Didacna Baeri* Grimm., *Dreissensia polymorpha* var *fluviatilis*. Эта фауна заключается въ желѣзистыхъ глинахъ и представляетъ самый верхній слой верхняго неогена долины Нотанеби.

---

# Новыя изданія Императорской Академіи Наукъ.

(Выпущены въ свѣтъ 1—15 мая 1917 года).

25) **Извѣстія Академіи Наукъ.** VI Серія. (Bulletin . . . . . . VI Série). 1917. № 8, 1 мая. Стр. 459—598. 1917. lex. 8°.—1620 экз.

26) **Матеріалы для изученія естественныхъ производительныхъ силъ Россіи.** 16. Цѣнныя деревья Кавказа. Н. А. Буша (I+18 стр.). 1917. 8°.—2016 экз. Цѣна 20 коп.; 20 cop.

# Оглавленіе. — Sommaire.



Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.
Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.


Напечатано по распоряженію Академіи Наукъ. Май 1917 г.
Непремѣнный Секретарь академикъ *С. Ольденбургъ.*

Типографія Академіи Наукъ (Вас. Остр., 9-я л., № 12).

1917. № 10.

# ИЗВѢСТІЯ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

1 ІЮНЯ.

# BULLETIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

VI SÉRIE.

1 JUIN.




ПЕТРОГРАДЪ. — PETROGRAD.

# ПРАВИЛА

## для изданія „Извѣстій Академіи Наукъ".

§ 1.

„Извѣстія Академіи Наукъ" (VI серія)— „Bulletin de l'Académie des Sciences" (VI série) — выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ" помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и постороннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія а иностранныхъ языкахъ—съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтственность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщеніе; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ" помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій".

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ—съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, притомъ только первая, посылается авторамъ внѣ Петрограда лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петроградѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ,—семь дней, второй корректуры, сверстанной,—три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій". При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій", не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, но безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія" разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія" разсылаются безплатно дѣйствительнымъ членамъ Академіи, почетнымъ членамъ, членамъ-корреспондентамъ и учрежденіямъ и лицамъ по особому списку, утвержденному и дополняемому Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія" принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи; цѣна за годъ (2 или 3 тома — 18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, — 2 рубля.

# Новая начертательная геометрія.

Е. С. Федорова.

(Представлено Непремѣннымъ Секретаремъ въ засѣданіи Отдѣленія Физико-Математическихъ Наукъ 1 февраля 1917 г.).

Въ предлагаемомъ сочиненіи «Новая начертательная геометрія», хотя и прибавлено слово «новая», но въ общемъ названіе повторяетъ титлъ того геніальнаго произведенія Монжа «Géométrie descriptive», которое сослужило человѣчеству громадную службу и получило такое распространеніе, что въ скоромъ времени знаніе этой дисциплины стало обязательнымъ для каждаго инженера.

Этимъ конечно авторъ хотѣлъ подчеркнуть, что въ основаніи сочиненія лежитъ та же идея, что и у Монжа, а слово «новая» должно отмѣтить нѣкоторое видоизмѣненіе этой идеи или формы ея приложенія.

Но какая же идея лежитъ въ основаніи произведеній Монжа?

Вообще принято думать, что эта идея характеризовать и изображать пространственныя фигуры въ двухъ проекціяхъ: на горизонтальной и на вертикальной плоскости, отмѣченной на плоскости чертежа слѣдомъ $AB$.

Извѣстный геометръ Шаль (Chasles), придающій Монжу такое значеніе, что въ своемъ знаменитомъ историческомъ очеркѣ геометріи[1] начинаетъ съ него пятую эпоху этой науки, оговариваетъ однако, что эта идея весьма древняго (хотя ея появленіе остается и неизвѣстнымъ) происхожденія и ею давно пользовались напримѣръ въ строительномъ искусствѣ. Онъ усматриваетъ геніальную заслугу Монжа въ нѣкоторыхъ отвлеченныхъ, элементарныхъ и общихъ правилахъ, соединенныхъ Монжемъ въ одну науку начертательной геометріи.

Какія же это общія правила?

[1] Aperçu historique sur l'origine et le développement des méthodes en géométrie. 1837. (Есть въ русскомъ переводѣ 1883 г.).

Новая геометрія знакомитъ насъ съ безграничнымъ множествомъ геометрическихъ системъ, которыя она характеризуетъ ихъ элементами и порядкомъ составленія ихъ линейныхъ примъ, а также отсутствіемъ или присутствіемъ въ послѣднихъ экстраэлементовъ (напр. въ обыкновенныхъ прямыхъ безконечно-удаленныхъ или экстраточекъ) и конечно полною совокупностью элементовъ, которая выражается $\infty^n$, гдѣ $n$ цѣлое число, составляющее число ступеней (измѣреній) системы; и если система третьей ступени на плоскости, то она можетъ служить для цѣлей изображенія точекъ пространства на плоскости.

Каковы же элементы въ системѣ, принятой Монжемъ?

Всѣмъ извѣстно, что въ ней такимъ элементомъ является пара точекъ на прямой постояннаго направленія (а именно перпендикулярной къ постоянной прямой $AB$) или, точнѣе, векторъ опредѣленнаго направленія, въ которомъ мы должны отличать начальную точку (относимую къ проекціи на плоскости чертежа) и концевую точку (относимую къ проекціи на вертикальной плоскости). Линейная прима, опредѣляемая двумя векторами, состоитъ изъ двухъ прямыхъ, изъ которыхъ одна соединяетъ начальныя, а другая концевыя точки обоихъ векторовъ.

Правда, ни самъ Монжъ (въ его время не было даже термина «векторъ»), да и никто другой до сихъ поръ не давалъ именно такого толкованія его системѣ, но это происходило потому, что до недавняго времени вообще геометры не смотрѣли на построенія съ этой точки зрѣнія.

Но теперь нельзя не признать, что система Монжа именно была *система параллельныхъ векторовъ*[1], а потому и всѣ построенія его начертательной геометріи по существу тождественны съ построеніями названной геометрической системы.

Но если вообще векторъ служитъ изображеніемъ точки въ пространствѣ, то отсюда не слѣдуетъ, что онъ изображаетъ именно опредѣленную точку. Напротивъ того, именно новая геометрія доказываетъ, что мы можемъ взять пять произвольныхъ элементовъ (въ данномъ случаѣ векторовъ) и принять ихъ за изображенія пяти произвольно взятыхъ точекъ пространства, и только тогда устанавливается проективность (коррелятивность) между параллельными векторами и точками пространства.

Все различіе между способомъ изображенія Монжа и способомъ, изла-

---

[1] Къ сожалѣнію, и авторъ упустилъ изъ виду это необходимое замѣчаніе не только въ своихъ спеціальныхъ сочиненіяхъ, въ которыхъ трактуется объ этой системѣ, но даже въ элементарномъ руководствѣ «Новая геометрія какъ основа черченія».

гаемымъ въ этой работѣ, сводится къ разному установленію корреляливности. И тогда станетъ ясно, что установка Монжа нѣсколько сложнѣе, чѣмъ та, которая излагается здѣсь.

Въ самомъ дѣлѣ, здѣсь не вводится никакого новаго усложняющаго фактора, а прямо за начальную точку вектора принимается прямая проекція точки на плоскость чертежа, а за длину вектора — ея разстояніе отъ плоскости чертежа.

Для установки Монжа требуется еще особая прямая $AB$, перпендикулярная къ направленію векторовъ, и если значеніе начальной точки векторовъ остается то же (и независимо отъ этой прямой), то значеніе концевой точки Монжъ связываетъ съ положеніемъ этой прямой, а именно за превышеніе надъ плоскостью чертежа онъ принимаетъ не длину вектора (независимую отъ прямой $AB$), а разстояніе концевой точки отъ этой добавочной постоянной прямой. Такимъ образомъ при его установкѣ точечный векторъ вообще выражаетъ не точку въ плоскости чертежа, а точку, находящуюся на плоскости, проходящей чрезъ прямую $AB$, и равно наклоненную какъ къ плоскости чертежа, такъ и къ вертикальной плоскости. Усложненіе ясное и едва ли можетъ быть оспариваемо. Вотъ почему начертательная геометрія Монжа, теперь общепринятая, отличается меньшею простотою, чѣмъ новая, о которой трактуется въ предлагаемой статьѣ; вотъ почему система рудничныхъ плановъ новой начертательной геометріи, уже испытанная (въ частности на одномъ изъ рудниковъ самаго сложнаго строенія)[1], есть единственная, по планамъ которой сразу видно относительное положеніе изображаемыхъ точекъ, тогда какъ начертательную геометрію Монжа повидимому и не пытались примѣнять съ этою цѣлью, по ея недостаточной простотѣ для этой цѣли.

Однако на предметъ начертательной геометріи можно посмотрѣть и съ другой точки зрѣнія, съ той именно, съ которой обыкновенно смотрятъ на этотъ предметъ практическіе инженеры: какъ на простѣйшіе способы рѣшенія представляющихся графическихъ операцій и рѣшенія геометрическихъ задачъ пространства въ проекціяхъ[2].

---

[1] Кедабекскаго. Объ этомъ примѣненіи, какъ и вообще о построеніяхъ въ новой начертательной геометріи, въ самыхъ общихъ чертахъ трактуется какъ въ упомянутой книгѣ автора «Новая геометрія какъ основа черченія», такъ и въ статьѣ «Точное изображеніе точекъ пространства на плоскости» въ Запискахъ горнаго института т. I (на стр. 76 приложенъ планъ части Кедабекскаго рудника) и наконецъ въ статьѣ «Новая система рудничныхъ плановъ въ Горномъ Журналѣ въ 1912 году».

[2] Самъ Монжъ на первомъ планѣ имѣлъ въ виду практическія примѣненія своей системы, съ каковою цѣлью, издавая книгу, позаботился о ея возможно элементарномъ изложеніи.

Съ этой точки зрѣнія станетъ ясно, что графическія операціи должны зависѣть отъ рода представляющихся задачъ, а потому для простѣйшаго ихъ рѣшенія слѣдуетъ не строго педантически придерживаться одной и той же геометрической системы, а пользоваться разными изъ нихъ, зная, въ какихъ случаяхъ преимущества простоты принадлежатъ одной системѣ и въ какихъ другой; системъ же геометрическихъ, какъ было упомянуто выше, новая геометрія знаетъ безграничное число.

Въ этой работѣ показано, что когда рѣчь идетъ объ измѣреніи угловыхъ величинъ въ пространствѣ, проще пользоваться системою реципрочною по отношенію къ нѣкоторому (мнимому) кругу.

Эта геометрическая система имѣетъ своими элементами также пару точекъ, но уже не векторовъ, а точекъ, находящихся на діаметрѣ даннаго круга $K$ и гармонически сопряженныхъ съ концами этого діаметра, или иначе принадлежащихъ инволюціи точекъ на діаметрѣ, въ которой, однако концы діаметра есть мнимыя двойныя точки (инволюція 2-го вида). Если даны двѣ такихъ пары точекъ, то чрезъ нихъ непремѣнно проходитъ кругъ $L$, пересѣкающій кругъ $K$ въ концахъ одного изъ его діаметровъ, и, слѣдовательно, кругъ $L$ составляетъ линейную приму этой геометрической системы.

Въ этой системѣ изображаются не точки пространства, а лучи, исходящіе изъ одного центра, такъ какъ она не третьей, а только второй ступени. Она особенно удобна для изображенія точекъ на сферѣ.

Эти изображенія на практикѣ называются изображеніями въ стереографической проекціи. Простота рѣшенія соотвѣтствующихъ угловыхъ задачъ въ этой проекціи, поразительна, почему эту древнюю систему (открытіе которой приписывается Птоломею) слѣдуетъ привлечь какъ составную часть начертательной геометріи[1].

Наконецъ, во многихъ, и даже самыхъ обыкновенныхъ и часто встрѣчающихся, случаяхъ, большое упрощеніе можетъ внести *система съ постоянною точкою* $Z$ (какъ ея параметромъ).

Эта система второй ступени[2] и ея элементы также точки; но ея линейная прима уже не прямая линія, а кругъ, проходящій чрезъ точку $Z$; если даны двѣ произвольныя точки на плоскости, то изъ только-что сказаннаго ясно, какъ по нимъ и точкѣ $Z$ воспроизводится линейная прима, то есть опредѣленный кругъ.

---

[1] Понятно, что Птоломей не могъ понимать ее какъ геометрическую систему въ современномъ смыслѣ слова, но это не мѣшало видѣть ея громадныя преимущества и во многомъ, хотя далеко не во всемъ, умѣть ими пользоваться.

[2] На плоскости и третьей ступени въ пространствѣ.

Эга система относится къ числу родственныхъ съ самостоятельною (обыкновенною) системою точекъ. Это обозначаетъ, что въ нее гомологически переносятся рѣшительно всѣ построенія обыкновенной системы точекъ, а слѣдовательно и рѣшительно всѣ теоремы этой геометріи (геометріи древнихъ).

Въ числѣ точекъ этой системы есть и такія, которыя совмѣщаются съ гомологическими точками; это точки нѣкоторой окружности $K$, имѣющей своимъ центромъ точку $Z$. Всѣ остальныя точки отличаются отъ гомологическихъ, а именно получаются одна изъ другой реципрочнымъ преобразованіемъ по отношенію къ кругу $K$ (или иначе, преобразованіемъ обратными радіусами). Въ частности, всѣмъ экстраточкамъ обыкновенной системы гомологична одна единственная точка, а именно $Z$, разсматриваемой системы. Можно сказать, что въ этомъ состоитъ единственная особенность или отличіе этой системы отъ обыкновенной[1].

Какъ объяснено въ концѣ предлежащей статьи, графическія построенія въ этой системѣ полезны, если не необходимы, въ тѣхъ случаяхъ, когда рѣчь идетъ о точкахъ, необходимыхъ для построенія, но находящихся за предѣлами даннаго чертежа.

Согласно принятому обычаю, изображенія пространственныхъ или плоскихъ фигуръ въ этихъ системахъ, мы называемъ проекціями, а именно изображенія въ векторахъ *векторіальною проекціей*, изображеніе въ реципрочной (по отношенію къ мнимому кругу) парѣ точекъ *стереографическою проекціей* (названіе, укоренившееся издавна) и наконецъ изображенія въ системѣ съ параметромъ-точкою, *реципрочною проекціей*.

Хотя въ предлежащей статьѣ при рѣшеніи соотвѣтствующихъ задачъ дѣлаются примѣненія всѣхъ трехъ геометрическихъ системъ (въ отличіе отъ сочиненія Монжа, гдѣ примѣняется только одна система параллельныхъ векторовъ), но начальныя построенія даются только для первой и третьей системъ, такъ какъ начальныя основанія построеній въ реципрочной системѣ (въ стереографической проекціи) даются въ каждомъ, сколько нибудь основательномъ, курсѣ кристаллографіи и геодезіи.

Конечно, эти три системы не исчерпываютъ простѣйшихъ приложеній; но другія геометрическія системы примѣняются скорѣе въ исключитель-

[1] По этой причинѣ въ статьяхъ автора было предложено для системъ такого рода по отношенію къ обыкновенной системѣ точекъ названіе полуродственной. Но это различіе совершенно несущественно, такъ какъ все-таки въ составъ каждой линейной примы входитъ эта экстраточка.

ныхъ случаяхъ, тогда какъ здѣсь рѣчь идетъ о томъ, что имѣетъ, или можетъ имѣть, болѣе или менѣе общее примѣненіе.

### Изображеніе точекъ и линій въ системѣ параллельныхъ векторовъ.

Точка изображается векторомъ *aa'* (фиг. 1), въ которомъ мы отличаемъ начальную и концевую точки. Начальная точка есть прямая проекція данной точки пространства; концевая точка выражаетъ разстояніе изображаемой точки отъ плоскости чертежа; это разстояніе (то есть длина вектора) можетъ быть положительно какъ на фиг. 1, и въ такомъ случаѣ относится къ точкѣ ниже плоскости чертежа, если условимся относить концевую точку къ уровню плоскости чертежа, на которомъ оканчивается линія, проектирующая изображаемую точку. При этомъ условіи для изображенія точки выше плоскости чертежа пришлось бы переставить буквы и направляющую стрѣлку, и считать длину отрицательною.

Если точка находится въ плоскости чертежа, то длина *aa'* равна нулю и мы получаемъ *точечный* векторъ.

Соотвѣтственно съ этимъ всякая линія изображается двумя линіями: примѣръ приведенъ на фиг. 2, гдѣ начальныя точки векторовъ соединены непрерывною, а концевыя точки пунктирною линіею (на практикѣ пунктирную замѣняютъ карминною линіей). Мы видимъ, что точка *o* пересѣченія кривой съ плоскостью чертежа раздѣляетъ ее на двѣ части: выше лежащую справа и нижележащую слѣва; векторъ *bb'* положителенъ, *aa'* отрицателенъ.

Если бы изображаемая линія находилась въ плоскости, параллельной плоскости чертежа, ясно, что она изобразилась двумя одинаковыми и только поступательно передвинутыми по принятому направленію векторовъ; другими словами, длина всѣхъ векторовъ и ихъ знакъ были бы одни и тѣ же.

Въ частности, прямая изобразится двумя прямыми: начальныхъ и концевыхъ точекъ векторовъ (фиг. 3), и такъ какъ онѣ должны пересѣкаться (хотя бы за предѣлами чертежа), то въ полномъ изображеніи непремѣнно находится точечный векторъ *o*, который необходимо раздѣляетъ положительные (напр. *bb'*) отъ отрицательныхъ (напр. *aa'*); кромѣ того на каждой прямой имѣется одна безконечно-удаленная или *экстра*-точка *Z*, которую условно можно изобразить въ видѣ двухъ діаметровъ круга, параллельныхъ двумъ прямымъ, изображающимъ прямую *aoa'* въ пространствѣ. Мѣсто такого изображенія на чертежѣ безразлично, и потому можно выбрать у края чертежа.

Если прямая находится въ вертикальной плоскости, параллельной

направленію векторовъ, то для ея изображенія слѣдуетъ дать точечный векторъ *o* и еще какой-нибудь *aa′* (фиг. 4); наконецъ, если прямая параллельна плоскости чертежа, находясь въ такой же вертикальной плоскости, то необходимо отмѣтить два равные вектора *aa′* и *bb′* (фиг. 5).

Въ этихъ обоихъ случаяхъ въ прямой изображенія какъ бы сливаются въ одну двѣ прямыя, и значитъ изображающая прямая *двойная*.

## I. Задачи съ заданными точками и прямыми.

1. *Даны двѣ точки aa′ и bb′; провести чрезъ нихъ прямую.*

Соединяемъ прямыми какъ обѣ начальныя точки *a* и *b*, такъ и обѣ концевыя точки *a′* и *b′* (фиг. 3).

Если одна изъ данныхъ есть экстраточка *Z*, то чрезъ начальную точку *a* проводимъ прямую, параллельную непрерывному, а чрезъ концевую — параллельную пунктирному діаметру.

2. *Даны двѣ точки aa′ и bb′; найти разстояніе между ними* (фиг. 6).

Къ прямой *ab* въ точкѣ *b* возставляемъ перпендикуляръ и откладываемъ на немъ алгебраическую разность *bd* длинъ векторовъ обѣихъ данныхъ точекъ; *ad* есть искомое разстояніе.

Въ данномъ случаѣ векторы разнаго знака, а потому алгебраическая разность сводится къ суммѣ обѣихъ длинъ.

3. *Узнать, находится ли данная точка bb′ на данной прямой aoa′* (фиг. 3).

Это зависитъ отъ того, находится ли начальная точка *b* вектора на начальной прямой и концевая точка *b′* на концевой прямой, изображающихъ данную прямую.

Если напр. переставимъ буквы *bb′* (то есть обратимъ векторъ), то данный векторъ изображаетъ точку, не находящуюся на данной прямой.

4. *Чрезъ данную точку провести прямую, параллельную данной прямой.*

Въ этомъ случаѣ изъ данной прямой интересна только экстраточка *Z*. Если напр. кромѣ нея дана точка *aa′* (фиг. 3), то искомая прямая получится прямо соединеніемъ одниxъ точекъ прямою (ср. задачу 1).

5. *Узнать, пересѣкаются ли двѣ данныя прямыя aoa′ и* $ao_1a'$ (фиг. 7).

Это зависитъ отъ того, имѣется ли въ изображеніи общій векторъ, въ данномъ случаѣ *aa′*.

6. *Опредѣлить величину угла, образуемаго двумя пересѣкающимися прямыми aoa′ и* $ao_1a'$ (фиг. 8).

На отрѣзкѣ изъ точечныхъ векторовъ строимъ трехугольникъ, двѣ другія стороны котораго есть разстоянія этихъ точекъ отъ общей точки $aa'$ пересѣченія обѣихъ прямыхъ (задача 2); уголъ трехугольника, противулежащій сторонѣ точечныхъ векторовъ и есть искомый (или его дополненіе). Третья вершина трехугольника находится на перпендикулярѣ къ $oo_1$, проходящемъ чрезъ $a$; но если, какъ въ данномъ случаѣ (точки $o$ и $o_1$ относятся къ точечнымъ векторамъ данныхъ прямыхъ) оба точечные вектора выходятъ изъ предѣловъ чертежа, то на векторѣ $aa'$ беремъ точку $a''$, близкую къ $a$ и чрезъ нее проводимъ прямыя, параллельныя $oa'$ и $o_1a'$ (подвергаемъ обѣ данныя прямыя поступательному перемѣщенію) и получаемъ оба точечные вектора въ предѣлахъ чертежа.

При рѣшеніи этой задачи важно не положеніе прямыхъ въ пространствѣ, а только положеніе ихъ экстраточекъ, а потому ее легко обобщить до слѣдующей.

7. *Опредѣлить величину угла между какими-угодно двумя прямыми въ пространствѣ.*

Находимъ экстраточки $Z$ и $Z_1$ обѣихъ данныхъ прямыхъ; чрезъ нихъ и произвольно взятую точку $aa''$ проводимъ прямыя, и тогда задача приводится къ предыдущей.

Если одна изъ прямыхъ вертикальна, то рѣшеніе получается попутно при рѣшеніи задачи 2.

Проведемъ вертикаль чрезъ точку $a$ (фиг. 6); уголъ данной прямой съ ней есть уголъ $adb$.

### Изображеніе плоскостей.

Плоскость вполнѣ опредѣляется тремя точками или двумя пересѣкающимися прямыми; въ ней всегда находится прямая точечныхъ векторовъ (*ось* линейной секунды); поэтому въ общемъ случаѣ ее удобнѣе всего изображать этою осью и прямою къ ней перпендикулярною, давая послѣдней произвольное положеніе въ предѣлахъ изображаемой плоскости (можно ея точечный векторъ помѣщать на оси у края чертежа, чтобы меньше усложнять его среднюю часть). Для большей наглядности ось можно прочерчивать нѣсколько утолщенною линіей, и тогда при ея описаніи отмѣчать только тремя буквами, относящимися собственно къ прямой, перпендикулярной къ оси; напр. плоскость, изображенная на фиг. 9 можетъ быть отмѣчена буквами $aoa'$.

Въ исключительныхъ случаяхъ изображеніе приходится видоизмѣнять. Если плоскость вертикальна и параллельна направленію векторовъ,

она изображается единственною (утолщенною) прямою, въ которой какъ бы сливаются три прямыя, и потому такая изображающая прямая есть *тройная*; условно можно отмѣчать ее тремя черточками у края чертежа.

Если плоскость параллельна плоскости чертежа, то ее можно отмѣтить тремя равными векторами, то есть двумя передвинутыми по направленію векторовъ равными и параллельными трехугольниками.

Въ изображеніяхъ параллельныхъ плоскостей параллельны какъ оси, такъ и другія опредѣляющія пары прямыхъ.

## II. Задачи съ заданными точками и плоскостями.

1. *Узнать, находится ли данная точка $bb'$ въ данной плоскости $aoa'$* (фиг. 9).

Проводимъ чрезъ $b$ прямую, параллельную оси до пересѣченія въ точкѣ $a$, принадлежащей начальной прямой; этой точкѣ на плоскости, соотвѣтствуетъ векторъ $aa'$, и если прямая $b'a'$ параллельна оси, то данная точка принадлежитъ плоскости.

2. *Опредѣлить уголъ, составляемый данною плоскостью съ плоскостью чертежа* (фиг. 9).

На прямой $ad$, параллельной оси, откладываемъ $ad = aa'$ и еще проводимъ прямую $od$; уголъ $aod$ и есть искомый (или ему дополнительный).

3. *Чрезъ данную точку $bb'$ провести плоскость, параллельную данной $aoa'$* (фиг. 10).

Чрезъ данную точку проводимъ прямую, параллельную прямой $aoa'$, опредѣляющей плоскость, то есть чрезъ $b$ параллельную $oa$ и чрезъ $b'$ параллельную $oa'$; это прямая, пересѣкающая въ точечномъ векторѣ $o_1$ ось искомой параллельной плоскости $bo_1b'$.

4. *Провести въ точкѣ $o$ перпендикуляръ къ плоскости $aoa'$* (фиг. 11).

Изъ точки $a$ проводимъ $ac$ параллельно оси и откладываемъ $ac = aa'$; затѣмъ возставляемъ къ $oc$ перпендикуляръ $od$, а изъ какой-нибудь точки $b$ на прямой $oa$ возставляемъ перпендикуляръ $bd$ и находимъ на векторѣ $b$ такую точку $b'$, чтобы $bb' = bd$; тогда прямая $bob'$ и есть искомый перпендикуляръ.

5. *Изъ любой точки опускаемъ перпендикуляръ на плоскость $aoa'$* (фиг. 11).

На перпендикулярѣ, опредѣленномъ предыдущею задачею, находимъ экстраточку $Z$; тогда задача сводится къ соединенію данной точки и экстраточки $Z$ прямой.

Въ частности, если дана точка на плоскости, то эта же задача есть задача возставленія перпендикуляра къ плоскости.

6. *Найти прямую пересѣченія двухъ данныхъ плоскостей* $aoa'$ *и* $bo_1b'$ (Фиг. 12).

Точечный векторъ $o_2$ прямой находится какъ точка пересѣченія осей данныхъ плоскостей.

Беремъ любую точку $aa'$ на опредѣляющей прямой, а на прямой, опредѣляющей другую плоскость находимъ точку $bb'$ съ равнымъ векторомъ, то есть чтобы $bb'=aa'$. Тогда другая точка пересѣченія искомой прямой съ векторомъ $cc'$, равнымъ только-что упомянутымъ, находится проведеніемъ чрезъ точки $a$, $a'$, $b$ и $b'$ прямыхъ, параллельныхъ соотвѣтствующимъ осямъ. Слѣдовательно, искомая прямая пересѣченія есть прямая $co_2c'$.

## III. Задачи съ заданными точками, прямыми и плоскостями.

1. *Чрезъ двѣ пересѣкающіяся прямыя* $bo_1b'$ *и* $bo_2b'$ *провести плоскость* (Фиг. 13).

Общая точка этихъ прямыхъ изображается векторомъ $bb'$. Ось искомой плоскости прямо находится какъ прямая, соединяющая точечные векторы обѣихъ данныхъ прямыхъ. Въ какой-нибудь точкѣ $o$ этой оси проводимъ къ ней перпендикуляръ $oa$, а изъ точки $b$ прямую $ba$, параллельную оси. Векторъ $aa'$, соотвѣтствующій начальной точкѣ $a$ на плоскости, долженъ быть равенъ вектору $bb'$, а потому искомая плоскость есть $aoa'$.

Рѣшеніе этой задачи есть одновременно и рѣшеніе задачъ построенія плоскости по точкѣ и прямой или по тремъ точкамъ, такъ какъ во всякомъ случаѣ мы эти заданія можемъ свести къ двумъ пересѣкающимся прямымъ.

Если обѣ прямыя находятся въ одной вертикальной плоскости, то непрерывная слагающая прямая у нихъ общая, а пунктирныя прямыя пересѣкаются въ концевой точкѣ вектора.

2. *Найти точку пересѣченія прямой и плоскости.*

Чрезъ данную прямую и какую-нибудь точку плоскости (напр. $o$) проведемъ плоскость и найдемъ прямую пересѣченія плоскостей, данной и построенной; эта прямая необходимо пересѣкается съ данною въ искомой точкѣ.

3. *Спроектировать изъ данной точки чертежъ, сдѣланный на плоскости, на другую данную плоскость* или обратно (то есть чертежъ, произведенный къ какой-нибудь плоскости на главную плоскость чертежа[1].

---

[1] Подъ главною плоскостью чертежа я здѣсь подразумѣваю горизонтальную или, точнѣе, плоскость бумаги, на которой производится вычерчиваніе.

Задача приводится къ предыдущей, такъ какъ проектированіе состоитъ въ проведеніи изъ данной точки лучей (прямыхъ) къ точкамъ одной изъ плоскостей и нахожденія точекъ пересѣченія этихъ лучей съ другою плоскостью.

Для проектированія можетъ быть дана и экстраточка.

4. *Найти прямую проекцію данной точкѣ на данной плоскости.*

Это частный случай предыдущей задачи, когда для проектированія дана экстраточка перпендикуляра къ плоскости. Если изъ такой экстраточки мы спроектируемъ совокупность полученныхъ въ пространствѣ точекъ на данную плоскость, то это и составитъ прямую проекцію всей совокупности.

5. *Чрезъ данную прямую провести плоскость, перпендикулярную къ данной.*

Это частный случай предыдущей задачи; вмѣсто проектированія изъ экстраточки перпендикуляра всѣхъ отдѣльныхъ точекъ, для чего предварительно нужно проводить лучи изъ экстраточки, мы проводимъ таковые только чрезъ двѣ точки прямой, а по двумъ лучамъ строимъ искомую плоскость.

6. *Найти кратчайшее разстояніе между двумя прямыми* $a$ и $b$. Черезъ какую-нибудь точку пространства проводимъ лучи изъ экстраточекъ прямыхъ $a$ и $b$. По этимъ лучамъ строимъ плоскость и проводимъ къ ней перпендикуляръ; изъ экстраточки чрезъ прямую $a$ проводимъ плоскость и находимъ ея пересѣченіе съ прямою $b$; точка $B$ этого пересѣченія есть одна изъ двухъ точекъ кратчайшаго разстоянія; другая точка $A$ получается пересѣченіемъ съ прямою $a$ луча изъ экстраточки къ точкѣ $B$; имѣя двѣ точки $A$ и $B$, легко находимъ (задача 6) искомое разстояніе.

7. *Къ прямой* $bo_1b'$, *находящейся въ плоскости* $aoa'$, *провести прямую подъ угломъ* $\alpha$ (Фиг. 14).

Условіе, что данная прямая находится въ данной плоскости, удовлетворяется тѣмъ, что $abb'a'$ представляетъ параллелограмъ.

Возставимъ изъ $b$ перпендикуляръ $bb_1$ къ $o_1b$ и отложимъ $bb_1=bb'$; изъ центра $o_1$ радіусомъ $o_1b_1$ проведемъ дугу круга, которая пересѣчетъ перпендикуляръ изъ $b$ къ оси данной плоскости въ точкѣ $b_2$. Если принять во вниманіе, что длина отрѣзка $o_1b_2$ есть истинное разстояніе между точками $o_1$ и $bb'$ и что при вращеніи данной плоскости около оси начальная точка $b$ должна идти по перпендикуляру $bb_2$ къ прямой $ab$ (также и оси данной плоскости), то станетъ ясно, что при совмѣщеніи данной плоскости съ плоскостью чертежа, точка $bb'$ займетъ положеніе точки $b_2$, а прямая $ab$—положеніе параллельное и проходящее чрезъ $b_2$.

Прямая $bo_1b'$ теперь, совмѣстившись съ плоскостью чертежа, займетъ положеніе $o_1b_2$; отъ нея въ обѣ стороны откладываемъ уголъ $\alpha$ и получаемъ $o_1c_2$ и $o_1d_2$; легко понять, что при обратномъ вращеніи плоскости прямая $o_1c_2$ получитъ положеніе прямой $co_1c'$, а $o_1d_2$ — положеніе $do_1d_2$, чѣмъ поставленная задача и разрѣшается.

Если бы уголъ $\alpha$ былъ прямой, то вмѣсто двухъ рѣшеній получили бы только одно, а именно нашли бы въ данной плоскости перпендикуляръ къ данной прямой.

Конечно рѣшеніе задачи весьма упрощается въ томъ особомъ частномъ случаѣ, когда дана плоскость вертикальная и въ ней вертикаль, отъ которой въ плоскости нужно отложить уголъ $\alpha$ (фиг. 15).

Мы мысленно повертываемъ плоскость около ея оси на прямой уголъ, чтобы совмѣстить съ горизонтальною плоскостью чертежа. Вертикаль займетъ положеніе $ov$; отъ нея въ обѣ стороны и откладываемъ уголъ $\alpha$ и пересѣкаемъ оба луча изъ $o$ прямою, параллельною оси плоскости, а точки пересѣченія проектируемъ перпендикулярными къ оси лучами въ точки $a$ и $b$. При обратномъ вращеніи пути точекъ пересѣченія проектируются на этихъ перпендикулярахъ, а истинное разстояніе концовъ перпендикулярныхъ отрѣзковъ конечно сохраняется.

Отсюда видно, что стороны угловъ $\alpha$ послѣ обратнаго поворота займутъ положеніе прямыхъ $aoa'$, $bob'$ и точки $o$. Экстраточки этихъ прямыхъ изображены на краю чертежа.

Какъ стороны угловъ $\alpha$ гармонически раздѣляютъ пару, состоящую изъ общей стороны этихъ угловъ (вертикали) и оси плоскости (потому что линія параллельная оси даетъ въ пересѣченіи съ остальными тремя лучами два равные отрѣзка), такъ это имѣетъ мѣсто и по отношенію къ лучамъ, изображеннымъ пунктиромъ и той же оси.

8. *Опредѣлить величину угла между двумя данными плоскостями.*

Провести перпендикуляры къ обѣимъ плоскостямъ и по ихъ экстраточкамъ опредѣлить искомый уголъ (задача 7).

9. *Чрезъ данную точку провести перпендикуляръ къ данной прямой.*

Чрезъ прямую и точку провести плоскость и въ этой плоскости перпендикуляръ къ данной прямой изъ данной точки.

10. *Раздѣлить пополамъ уголъ между двумя прямыми въ данной плоскости.*

Ходъ рѣшенія задачи существенно одинаковъ съ тѣмъ, какой описанъ при рѣшеніи задачи 7 и который сводится къ вращенію плоскости около ея оси до совмѣщенія съ плоскостью чертежа.

Въ случаѣ задачи 7 (фиг. 14) мы получаемъ одну прямую $o_1\ b_2$, отъ которой откладываемъ данный уголъ; теперь получимъ двѣ прямыя на плоскости чертежа и просто раздѣлимъ пополамъ уголъ между ними, а затѣмъ также произведемъ обратное вращеніе.

11. *Чрезъ ребро пересѣченія двухъ данныхъ плоскостей провести плоскости, равнодѣлящія углы между ними.*

Рѣшеніе сводится къ предыдущей задачѣ, если проведемъ къ обѣимъ плоскостямъ перпендикуляры, построимъ экстраточки перпендикуляровъ, а чрезъ эти экстраточки и произвольную точку проведемъ двѣ прямыя и равнодѣлящія ихъ угловъ.

Остается опредѣлить экстраточки этихъ равнодѣлящихъ, а чрезъ нихъ и ребро пересѣченія плоскостей провести искомыя равнодѣлящія плоскости.

12. *Перенести чертежъ въ неизмѣнномъ видѣ изъ одной данной плоскости въ другую.*

Построимъ равнодѣлящую плоскость, проходящую чрезъ общее ребро пересѣченія двухъ данныхъ плоскостей; къ этой равнодѣлящей проведемъ перпендикуляръ, а изъ экстраточки этого перпендикуляра и будемъ проектировать точки чертежа на одной плоскости въ точки на другой плоскости.

Въ частномъ, особенно важномъ, случаѣ, когда одна изъ данныхъ плоскостей есть сама плоскость чертежа, преобразованіе сводится къ вращенію около оси другой плоскости на уголъ между нею и плоскостью чертежа.

Рѣшеніе этой задачи приводитъ къ неожиданно простому рѣшенію разныхъ задачъ; укажемъ въ видѣ примѣра на слѣдующую.

13. *По тремъ произвольно заданнымъ точкамъ $A$, $B$ и $C$ въ пространствѣ построить кругъ.*

Эти три точки опредѣляютъ плоскость, которую произвести по нимъ весьма просто (задача 1).

Проведемъ плоскость равнодѣлящую между этою плоскостью и плоскостью чертежа, проходящую чрезъ ось плоскость; проведемъ къ равнодѣлящей перпендикуляръ и опредѣлимъ его экстраточку; изъ нея же спроектируемъ данныя точки на плоскость чертежа и получимъ на ней соотвѣтственно точки $A'$, $B'$ и $C'$.

По этимъ точкамъ построимъ кругъ, а точки этого круга обратно изъ той же экстраточки спроектируемъ на данную плоскость.

Однако для построенія круга въ его данной плоскости нѣтъ надобности проектировать много его точекъ съ плоскости чертежа, а достаточно:

или 1) спроектировать только двѣ точки, которыя въ добавленіе къ

тремъ даннымъ даютъ 5, а по пяти точкамъ, примѣняя теорему Паскаля, легко получимъ остальныя точки эллипса[1],

или 2), еще проще, спроектируемъ двѣ пары точекъ, а именно концовъ діаметровъ круга, параллельныхъ и перпендикулярныхъ оси данной плоскости. Тогда получимъ концы большой и малой осей эллипса, по которымъ легко воспроизведемъ и всѣ остальныя точки. Оба построенные круга есть круговыя сѣченія цилиндра, производящія коего проходятъ чрезъ экстраточку.

Чтобы показать всю простоту построеній, въ особенности въ виду раскрывающихся при его воспроизведеніи интересныхъ соотношеній, мы сдѣлаемъ это для самаго общаго случая (фиг. 16).

Пусть данная точка $aa'$, $bb'$ и $cc'$. Прямыя $ab$ и $a'b'$ пересѣкаются въ точкѣ $C$, $ac$ и $a'c'$ въ точкѣ $B$, $bc$ и $b'c'$ въ точкѣ $A$, причемъ всѣ три точки $A$, $B$ и $C$ должны находиться на прямой, такъ какъ эта прямая есть ось плоскости.

Въ точкѣ $a$ проведемъ $ah$ параллельно оси плоскости и отложимъ $ah = aa'$ (превышенію точки $aa'$ надъ плоскостью чертежа); затѣмъ чрезъ какую нибудь точку O на оси проведемъ $O$ 1 или просто центральную прямую 1, параллельную $A'h$[2]; на $Od$, перпендикулярѣ къ оси, возьмемъ произвольную точку $d$ и проведемъ чрезъ нее $d$ 1, параллельную оси; отложивъ на $dd'$ (по направленію векторовъ) $dd' = d$ 1, получимъ прямую $Od'$ или 1′, которая вмѣстѣ съ $Od$ выразитъ положеніе полученной плоскости ($dOd'$).

Какъ изъ прямой 1 мы получили прямую 1′, такъ изъ прямой 2, дѣлящей пополамъ уголъ $dO$ 1, мы получаемъ прямую 2′, причемъ $dO$ 2′ служитъ изображеніемъ плоскости, имѣющей ту-же ось, но равнодѣлящей уголъ между полученною плоскостью и плоскостью чертежа; проведя $O$ 3 перпендикулярно къ $O$ 2, получаемъ центральную прямую 3, которая также преобразуется въ 3′, какъ 1 въ 1′, причемъ $dO$ 3′ выразитъ перпендикуляръ къ равнодѣлящей и одновременно плоскость, перпендикулярную къ равнодѣлящей плоскости, имѣющей ту-же общую ось.

Экстраточка этого перпендикуляра отмѣчена буквою $Z$. Пользуясь этою экстраточкою мы спроектируемъ всѣ три данныя точки на плоскость чертежа.

---

[1] Для знакомыхъ съ новой геометріей ясно, что вообще не нужно проектировать никакихъ новыхъ точекъ для построенія эллипса, потому что кромѣ двухъ данныхъ точекъ имѣется еще пара точекъ пересѣченія круга съ осью плоскости, но эта пара можетъ быть и мнимою, и тогда построеніе усложняется. Однако, всегда возможно такъ замѣнить данную плоскость плоскостью, ей параллельною, чтобы эти всѣ точки снова стали вещественными.

[2] Гдѣ $A'$ есть слѣдъ перпендикуляра $A'a$ къ оси.

Напр. по отношенію къ точкѣ $aa'$ мы поступимъ такъ; сначала проведемъ прямую чрезъ нее и экстраточку; это значитъ, что чрезъ $a$ нужно провести прямую параллельную непрерывной, а черезъ $a'$ параллельную пунктирной слагающей экстраточки; получаемъ точку $o$ на плоскости чертежа; также изъ точки $bb'$ получимъ $o_1$ и изъ точки $cc'$ получимъ $o_2$.

По тремъ точкамъ $o$, $o_1$ и $o_2$ построимъ кругъ; два конца его діаметра $k$ и $p$ будутъ именно тѣ, которыя послѣ обратнаго проектированія на другую плоскость дадутъ концы малой оси искомаго эллипса $m$ и $q$.

Чтобы найти точку $m$, проведемъ сначала чрезъ $k$ вертикальную плоскость, а именно перпендикулярную къ общей оси плоскостей. Ясно, что она выразится двойной прямою $kp$; прямая пересѣченія этой плоскости съ плоскостью $dod'$ есть прямая $klm'$, гдѣ $l$ находится на оси, а $lm'$ параллельна центральной прямой $1'$. Эта прямая съ прямою $mkm'$, соединяющей точку $k$ съ экстраточкою $Z$, имѣютъ общую (двойную) непрерывную линію, а потому точка $m'$, представляющая пересѣченіе пунктирныхъ линій обѣихъ прямыхъ, есть концевая точка вектора пересѣченія; слѣдовательно, начальная точка того же вектора, которая должна находиться на двойной прямой, есть точка $m$.

Такъ же по точкѣ $p$ построимъ точку $q$; средняя точка отрѣзка $mp$ есть центръ искомаго эллипса, а большая ось равна діаметру круга.

По этимъ даннымъ легко построимъ эллипсъ.

Строго говоря, этого и достаточно, такъ какъ векторы, соотвѣтствующіе всѣмъ точкамъ эллипса легко получаются, зная, что всѣ точки эллипса (собственно круга) находятся на плоскости $dod'$ и превышаніе каждой точки эллипса надъ плоскостью чертежа опредѣляется по ея разстоянію отъ оси плоскости.

Однако мы можемъ вычертить и эллипсъ концевыхъ точекъ векторовъ, строя такіе же трехугольники, какіе мы получили для данныхъ точекъ $aa'$, $bb'$ и $cc'$. Напр., если возьмемъ точку $e$, то соотвѣтственная концевая точка ея вектора получится, если изъ нея проведемъ прямую $ee'$ по направленію вектора, и прямую $eo_3$ перпендикулярно къ оси плоскости, а изъ точки $o_3$ на кругѣ проведемъ прямую $o_3e'$ параллельно центральной прямой $3'$; точка $e'$ какъ концевая точка вектора принадлежитъ эллипсу концевыхъ точекъ.

Достаточно построить три точки этого второго эллипса, чтобы имѣть возможность построить его цѣликомъ, такъ какъ мы имѣемъ еще двѣ общія точки всѣхъ кривыхъ оси плоскости.

Ясно, что кругъ съ первымъ эллипсомъ имѣетъ общія касательныя, перпендикулярныя къ оси плоскости, а первый эллипсъ со вторымъ имѣетъ

общія касательныя параллельныя направленія векторовъ; кругъ же со вторымъ элементомъ имѣетъ общія касательныя, параллельныя прямой 3′.

*Особое примѣчаніе* (для знакомыхъ съ элементами новой геометріи).

Приведенное построеніе, если мы взглянемъ на него какъ на построеніе, сдѣланное на плоскости, и если присоединить къ нему общую коллинеацію, приводитъ къ слѣдующей теоремѣ:

Пусть даны двѣ коноприми $b$ и $c$ и пусть $A$ есть точка пересѣченія ихъ общихъ касательныхъ, а на прямой, проходящей чрезъ $A$ даны двѣ точки $B$ и $C$.

*Вращая лучъ около точки $A$ и соединяя лучами соотвѣтственныя точки пересѣченія: кривой $b$ съ точкою $C$ и кривой $c$ съ точкою $B$, найдемъ третью точку (пересѣченія этихъ лучей), которая также описываетъ коноприму $a$; общія касательныя $a$ съ $c$ пересѣкаются въ точкѣ $B$, а общія касательныя $a$ съ $b$ пересѣкаются въ точкѣ $C$.*

Подъ *соотвѣтственными* точками коноприм подразумѣваются находящіяся при ходѣ всего построенія или обѣ съ одной стороны отъ точекъ касанія, или обѣ съ разныхъ сторонъ отъ этихъ точекъ; въ разсмотрѣнномъ случаѣ въ кругѣ съ первымъ эллипсомъ взяты точки по одну сторону отъ точекъ касанія, а по отношенію ко второму эллипсу въ разныя стороны отъ этихъ точекъ.

Въ частности, въ системѣ круговъ (векторіальныхъ) такое отношеніе имѣетъ мѣсто для любыхъ трехъ круговъ линейной секунды и точекъ оси этой секунды.

## IV. Задачи, относящіяся къ многогранникамъ.

Эти задачи характеризуются большимъ числомъ прямыхъ (реберъ многогранника), которыя связаны другъ съ другомъ общими точками пересѣченія (вершинами мн.) и непрерывною послѣдовательностью.

Въ особенности задачи эти въ изобиліи представлены въ кристаллографіи, гдѣ въ ихъ рѣшеніи играютъ значительную роль стереографическія проекціи.

Тамъ, гдѣ на первомъ планѣ выступаютъ численныя значенія угловъ, эти проекціи, по простотѣ и точности доставляемыхъ ими рѣшеній являются незамѣнимыми. Сюда относятся поэтому и задачи, связанныя съ симметріей, гдѣ постоянно мы имѣемъ дѣло съ повтореніемъ равныхъ угловъ[1]. Но не

[1] Соотвѣтственныя задачи, въ томъ числѣ и построеніе симметрическихъ многогранниковъ, трактуются въ руководствахъ кристаллографіи, а также въ руководствѣ «Новая геометрія какъ основа черченія».

всегда стереографическія проекціи доставляютъ простѣйшія средства для рѣшенія относящихся сюда задачъ; въ особенности онѣ становятся мало пригодными тамъ, гдѣ дѣло идетъ о непрерывной связи точекъ и равенствѣ отрѣзковъ.

Подразумѣвая подъ выраженіемъ «начертательная геометрія» не отвлеченную науку, характеризуются однимъ опредѣленнымъ и строго проводимымъ методомъ, а, напротивъ того, искусство примѣнять новую геометрію къ рѣшенію начертательныхъ задачъ такъ, чтобы получить возможно простое рѣшеніе, необходимо замѣтить, что есть циклъ задачъ, для которыхъ употребленіе стереографическихъ проекцій (при примѣненіи стереографическихъ сѣтокъ) имѣетъ большую важность и даже иногда просто незамѣнимо.

Сюда относятся именно такія задачи, въ коихъ главнымъ образомъ приходится имѣть дѣло съ измѣреніемъ угловыхъ величинъ въ пространствѣ.

Нѣсколько примѣровъ пояснятъ дѣло и прежде всего научатъ переходить отъ нѣкоторыхъ изображеній, сдѣланныхъ по проводимому здѣсь новому методу, къ изображеніямъ въ стереографическихъ проекціяхъ.

1. *Даны двѣ экстраточки 1 и 2; найти равнодѣлящія* (фиг. 17).

Изъ центра сферы проведемъ лучъ чрезъ экстраточку 1; получаемъ прямую $aoa'$, въ которой $ao$ параллельна непрерывной, а $a'o$ параллельна пунктирной линіи экстраточки. Изъ какой-нибудь точки $a$ на прямой $oa$ проводимъ перпендикуляръ $ak$ къ $oa$ и откладываемъ на немъ отрѣзокъ $ak = aa'$; ясно, что лучъ $ok$ выразитъ положеніе луча 1, приведеннаго въ совмѣщеніе съ плоскостью чертежа при вращеніи около линіи $oa$ на плоскости чертежа и значитъ уголъ $aok$ есть истинный уголъ между плоскостью чертежа и лучомъ, который прямо отсчитываемъ на сѣткѣ ($27\frac{1}{2}°$).

Въ граммастереографической проекціи мы получаемъ изображеніе этого луча, если по сѣткѣ отложимъ отъ центра дополнительный уголъ ($62\frac{1}{2}°$( (или истинный уголъ $27\frac{1}{2}°$ отъ окружности) на радіусѣ $oa$ и получаемъ точку 1.

Совершенно то же сдѣлаемъ для экстраточки 2 и получимъ изображеніе ея направленія въ видѣ точки.

Имѣя двѣ точки 1 и 2 на стереографической сѣткѣ, проводимъ чрезъ нихъ дугу большого круга, полюсъ которой есть точка $P$; проектируя изъ полюса точки 1 и 2 лучами до пересѣченія съ окружностью сѣтки, находимъ опредѣленный уголъ $1'2'$, отсчитываемый по градусамъ, отмѣченнымъ на окружности; раздѣляя уголъ $1'2'$ пополамъ, найдемъ двѣ (конечно взаимно-перпендикулярныя) биссектрисы $3'$ и $4'$, которыя обратнымъ проектированіемъ даютъ граммастереографическія проекціи 3 и 4 на дугѣ большого круга.

Чтобы отъ проекціи 3 нѣкотораго луча перейти къ его экстраточкѣ, мы прежде всего откладываемъ величину угла $AB$ (по дугѣ окружности), непосредственно отсчитываемую на сѣткѣ между точками $A$ и 3 и получаемъ точку $B$ и лучъ $OB$; отмѣчаемъ точку 3, какъ стереографическую проекцію, точкою $b$ въ обычной проекціи и изъ нея проводимъ перпендикуляръ $bl$ къ $ob$ до пересѣченія съ лучомъ $OB$, а также прямую $bb'$ по направленію векторовъ, откладываемъ $bb'=bl$, а чрезъ точку $b'$ проводимъ пунктирный діаметръ экстраточки 3.

Совершенно такимъ же построеніемъ получаемъ и экстраточку 4 изъ биссектрисы 4 на дугѣ большого круга.

Чертежникамъ хорошо извѣстно, какъ важно при каждой возможности провѣрять правильность графической операціи и дать себѣ отчетъ въ ея точности и аккуратности.

При исполненіи этой задачи для этого представляется очень легкая возможность, такъ какъ четыре построенныя экстраточки связаны гармоническимъ отношеніемъ. Поэтому, если чрезъ одну и ту же точку $Z$ проведемъ лучи, параллельные непрерывнымъ линіямъ экстраточекъ, то они образуютъ гармоническую группу, а именно пара $Z1$ и $Z2$ гармонически раздѣляетъ пару $Z_3$ и $Z_4$. И дѣйствительно, если пересѣчемъ эти лучи прямою, параллельною лучу напр. $Z2$, то этотъ лучъ отмѣтитъ на сѣкущей ея экстраточку, а точка 1 раздѣлитъ пополамъ отрѣзокъ 34.

Тѣмъ же пріемомъ повѣрка можетъ быть учинена и по отношенію къ лучамъ, изображеннымъ въ экстраточкахъ пунктиромъ.

Эта задача одна изъ самыхъ обычныхъ въ оптической кристаллографіи, а именно опредѣленіе положенія осей оптическаго эллипсоида по оптическимъ осямъ.

2. *Данъ многогранникъ, коего вершины $aa'$, $bb'$, $cc'$, $dd'$; пересѣчь его плоскостью $kok'$* (Фиг. 18).

Въ этой задачѣ, по существу, не заключается ничего новаго, такъ какъ она сводится къ пересѣченію плоскостей (граней) или прямыхъ (реберъ); особенность ея лишь въ томъ, что для многогранника подразумѣваются лишь ограниченныя пересѣченія, не прямыя вообще, а лишь отрѣзки ихъ, заключающіяся въ предѣлахъ граней и связывающіяся въ непрерывный контуръ многоугольника сѣченія, и отъ этого рѣшеніе общей задачи не усложняется, а отчасти даже упрощается, по крайней мѣрѣ, если употребить способъ пересѣченія данной плоскости съ гранями (а не ребрами). Напримѣръ въ данномъ случаѣ можно ограничиться опредѣленіемъ линій пересѣченія съ гранями $abc$ и $adc$.

Чтобы найти плоскость $abc$ соединяемъ $a'$ съ $b'$ и на прямой $ab$ находимъ точечный векторъ $A$; соединяемъ $b'$ съ $c'$ и на прямой $bc$ находимъ точечный векторъ $B$; слѣдовательно, $AB$ есть ось плоскости; также на перпендикулярѣ $o_1f$ къ этой оси находимъ векторъ $ff'$, принадлежащій данной плоскости и значитъ $fo_1f'$ и есть выраженіе этой плоскости; при этомъ мы выбрали на прямой $o_1f$ векторъ $ff'$, равный данному вектору $kk'$; теперь проводимъ изъ точекъ $k$ и $f$ прямыя, параллельныя осямъ соотвѣтствующихъ плоскостей; если $M$ есть точка пересѣченія осей, а $N$ — точка пересѣченія параллельныхъ прямыхъ, то $MN$ и есть искомая прямая пересѣченія.

Аналогично этому для плоскостей $adc$ получаемъ ось $CD$ и ея выраженіе $go_2g'$, гдѣ векторъ $gg'$ также беремъ равнымъ $kk'$; параллельная оси пересѣкаетъ $kN$ въ точкѣ $N'$, и прямая $M'N'$ (гдѣ $M'$ точка пересѣченія осей) есть искомая линія пересѣченія на второй грани.

Отсюда само собою слѣдуетъ, что если $m$ съ $n$ и $m'$ съ $n'$[1] есть точки пересѣченія съ данною плоскостью нѣкоторыхъ четырехъ реберъ многогранника, то $mm'$ и $nn'$ есть двѣ другія стороны многогранника сѣченія съ данною плоскостью.

Въ кристаллографіи (въ частности и минералогіи) часто встрѣчаются правильныя сростанія многогранниковъ въ *двойники*. Эти сростанія сводятся къ повороту около двойниковой оси на полоборота (то есть на 180°). Поэтому весьма важною является слѣдующая задача.

3. *Данъ многогранникъ и двойниковая ось; построить двойникъ.*

Полное рѣшеніе этой задачи сводится къ повторенію слѣдующей задачи.

*Дана грань* $\frac{abc}{a'b'c'}$; *и двойниковая ось* $dod'$; *построить соотвѣтствующую грань двойника* (фиг. 19).

Задача весьма упрощается, если двойниковая ось вертикальна. Поэтому мы проще всего рѣшимъ эту задачу, если сначала приведемъ ось въ вертикальное положеніе и соотвѣтственно около горизонтальной оси $oo_1$ въ плоскости чертежа повернемъ данную грань.

Чтобы опредѣлить уголъ поворота, изъ $d$ проводимъ перпендикуляръ $dD$ къ $do$ до пересѣченія съ прямой $od'$ въ точкѣ $D$; тогда уголъ $dDo$ и есть искомый уголъ $\alpha$ поворота, приводящій данную ось въ вертикальное положеніе.

При вращеніи точки $aa'$ около оси $oo_1$ линія ея пути проектируется на перпендикулярѣ $ao_1$; возставимъ къ $ao_1$ перпендикуляръ $aa''$ къ послѣдней

---

[1] По случайности точка $n$ совпала съ точкою $N$.

прямой и отложимъ $aa'' = aa'$; тогда истинный уголъ прямой $o_1a$ съ плоскостью чертежа есть $ao_1a''$; увеличимъ этотъ уголъ на величину $\alpha$ и получимъ прямую $o_1a_1''$, а опуская перпендикуляръ $a_1''a_1$, получимъ точку $a_1$, получившуюся изъ $a$ послѣ поворота, причемъ ея векторъ $a_1a_1' = a_1a_1''$.

Ту же операцію повторимъ на точкахъ $b$ и $c$ и получимъ послѣ поворота соотвѣтственно точки $b_1b_1'$ и $c_1c_1'$ и значитъ трехугольникъ $\frac{a_1b_1c_1}{a_1'b_1'c_1'}$ есть именно искомый, получившійся поворотомъ изъ $\frac{abc}{a'b'c'}$.

Отъ полученнаго трехугольника оборотомъ около вертикальной оси легко получаемъ трехугольникъ $\frac{A_1B_1C_1}{A_1'B_1'C_1'}$, который той же графической операціей въ обратномъ порядкѣ преобразуется въ искомый трехугольникъ $\frac{ABC}{A'B'C'}$.

Если данная грань не трехугольникъ, а многоугольникъ съ большимъ числомъ сторонъ, то все таки достаточно построить трехугольникъ по тремъ его вершинамъ, присоединивъ слѣдующее (фиг. 20).

Пусть $(abc)$ три какія-нибудь вершины многоугольника, а послѣ поворота его плоскости около оси $oo_1$ тѣ же три точки принимаютъ (въ проекціи) положеніе $(a_1b_1c_1)$, а обѣ плоскости пересѣкаются въ оси 123; тогда для отысканія положенія каждой четвертой вершины $d$ послѣ поворота проводимъ три луча $da$, $db$, $dc$, пересѣкающіе прямую пересѣченія плоскостей соотвѣтственно въ точкахъ 1, 2, 3 и перспективные съ ними три луча $1a_1$, $2b_1$ и $3c_1$, которые должны пересѣчься въ одной единственной искомой точкѣ $d_1$. Какъ видимъ, въ этомъ случаѣ векторовъ данныхъ точекъ воспроизводить не нужно, такъ-же какъ и изъ изображенія вообще наклонной линіи 123 достаточно ограничиться ея непрерывною прямою.

Затѣмъ новополученныя точки подвергаемъ обороту около вертикальной оси $o$ (фиг. 19) и, наконецъ, найдя линію пересѣченія плоскостей $ABC$ и $A_1B_1C_1$, еще разъ повторяемъ ту же операцію перехода отъ точекъ второй къ искомымъ точкамъ первой изъ этихъ плоскостей, совершенно не нуждаясь въ векторахъ.

Впрочемъ, на кристаллографической практикѣ предпочитается способъ, основанный на стереографическихъ проекціяхъ.

4. *Построить модель многогранника по его изображенію.*

Въ каждомъ изображенномъ многогранникѣ, если и имѣется, то только одна горизонтальная (параллельная плоскости чертежа) грань, которая поэтому имѣетъ натуральный свой видъ; всѣ остальныя грани по необходимости наклонны; для построенія модели нужны всѣ грани въ натуральномъ

видѣ; слѣдовательно, задача сводится къ приведенію грани въ горизонтальное положеніе, то есть нѣкоторому повороту около горизонтальной оси или же проектированію ея точекъ лучами, перпендикулярными къ плоскости, равнодѣлящій уголъ между плоскостью грани и горизонтальною. Это есть частный случай рѣшенія задачи III 11.

5. *Построить многогранникъ, симметричный данному.*

Эта задача сводится къ проведенію изъ вершинъ многогранниковъ перпендикуляровъ къ плоскости симметріи, нахожденію точекъ ихъ пересѣченія съ этою плоскостью и отложенію дальше равныхъ отрѣзковъ.

Поэтому опредѣляемъ сначала экстраточку перпендикуляра къ плоскости (задача II 5) и чрезъ нея и вершины многогранника проводимъ прямыя; точки пересѣченія опредѣляются согласно задачѣ III 2, а отложеніе равныхъ отрѣзковъ непосредственно очевидно.

6. *Повернуть многогранникъ около данной оси на уголъ α.*

Это одна изъ самыхъ обычныхъ задачъ кристаллографіи и является результатомъ того, что простѣйшія изображенія многогранниковъ воспроизводятся очень легко, но не производятъ на глазъ должнаго впечатлѣнія наглядности; напр. кубъ въ простѣйшемъ видѣ изобразится въ видѣ квадрата, октаэдръ также въ видѣ квадрата съ діагоналями и т. д. Наглядность изображеній достигается поворотомъ около горизонтальной оси опредѣленнаго положенія и на опредѣленный уголъ[1]. Задача могла бы быть сведена къ тѣмъ, которыя уже разсмотрѣны и не пользуются стереографическими проекціями; но особенно въ виду того, что приходится подвергать этому повороту очень многія прямыя, изображающія ребра многогранника и что важно не абсолютное положеніе реберъ послѣ поворота, а только ихъ направленіе, задачу можно свести къ повторенію задачи IV 1, то есть опредѣлить экстраточки данныхъ реберъ и экстраточку оси поворота, а по нимъ легко найдутся и экстраточки реберъ послѣ поворота.

Однако той же цѣли можно достичь еще проще, если поворотъ замѣнить простымъ проектированіемъ изъ напередъ данной экстраточки. Непрерывная прямая послѣдней (фиг. 21) *ok* дѣлаетъ съ горизонтальною прямою на чертежѣ уголъ 25°, а пунктирная линія съ тою же прямой уголъ 70°. При этомъ условіи октаэдръ, заданный четырьмя точечными векторами *A*, *B*, *C* и *D* и еще двумя *oA* и *oC* преобразуется въ начертанный на фигурѣ съ сохраненіемъ первыхъ четырехъ и перемѣщеніемъ точки *o* въ положеніе ***E*** и ***E′***.

[1] Этотъ вопросъ разсмотрѣнъ въ «Новой геометріи какъ основа черченія» на стр. 130.

Ради большей наглядности въ немъ вписанъ кубъ, вершины коего есть центры граней октаэдра.

7. *Найти точку, равноудаленную отъ четырехъ произвольно данныхъ точекъ $A$, $B$, $C$, $D$.*

Задача эта сводится къ слѣдующему.

Чрезъ средины отрѣзковъ $AB$, $AC$ и $AD$ провести перпендикулярную къ каждой изъ нихъ плоскость и опредѣлить точку пересѣченія этихъ трехъ плоскостей.

Такимъ образомъ для рѣшенія задачи нужно три раза повторить одну и ту же операцію проведенія перпендикулярной плоскости чрезъ средину отрѣзка, почему достаточно показать рѣшеніе этой одной задачи (Фиг. 22).

Пусть два изъ данныхъ векторовъ $aa'$ и $bb'$; сразу находимъ среднiй векторъ $cc'$. Эти векторы опредѣляютъ прямую $aoa'$ и ея экстраточку. На стереографической сѣткѣ, какъ обыкновенно (задача 1) опредѣляемъ по экстраточкѣ точку $k$[1].

Принимаемъ $k$ за полюсъ дуги круга $BpB'$, которую и проводимъ; она и есть стереографическая проекція перпендикулярной плоскости и можетъ быть опредѣлена въ пространствѣ двумя находящимися въ ней прямыми: лучше всего горизонтальною прямою $BB'$ и прямою $p$; первая на нашемъ чертежѣ есть перпендикуляръ $ce$ въ срединѣ вектора; для второй находимъ экстраточку $pOr$; проведя чрезъ экстраточку и векторъ $cc'$ прямую, найдемъ ея изображеніе $czc'$, и точка $z$ будетъ ея точечнымъ векторомъ, а слѣдовательно $zo'$, перпендикулярная къ $ab$, есть ось искомой перпендикулярной плоскости, а выраженіе послѣдней есть прямая $do'd'$.

Изъ этого примѣра ясно, что эта задача, въ сущности *построенія шара по четыремъ произвольно даннымъ точкамъ*, рѣшается гораздо проще, если воспользоваться и рѣшеніями на стереографической сѣткѣ.

## V. Линейчатыя поверхности. Гексаприма.

Изъ всѣхъ поверхностей наиболѣе просто по способу векторіальныхъ проекцій конечно воспроизводятся линейчатыя поверхности, такъ какъ ихъ можно изобразить болѣе или менѣе густою группою прямыхъ; но и это справедливо лишь до тѣхъ поръ, пока на первомъ планѣ стоятъ задачи

---

[1] То есть на прямой $OA$, параллельной $ab$, беремъ произвольную точку $k'$ и проводимъ чрезъ нее перпендикуляръ $k'm'$ и направленіе векторовъ $k'l'$; откладываемъ $k'm' = k'l'$ и получаемъ уголъ $AOm'$, величину котораго $Am''$ откладываемъ какъ $Ak$ на сѣткѣ и такимъ образомъ находимъ $k$.

пересѣченія; какъ только на первый планъ выступятъ угловыя величины, нужно пользоваться стереографическими проекціями.

Для поясненія ограничусь слѣдующими немногими задачами.

1. *Даны прямыя* $aoa'$, $bo_1b'$, $co_2c'$; *изъ точекъ первой пересѣчь прямыми двѣ другія* (фиг. 23).

Начнемъ съ точечнаго вектора $o$. Проведемъ чрезъ него и вторую прямую плоскость, а черезъ третью прямую проведемъ вертикальную плоскость и наконецъ опредѣлимъ точку пересѣченія съ этою прямою прямой пересѣченія обѣихъ проведенныхъ плоскостей.

Ясно, что ось первой изъ этихъ плоскостей есть прямая $oo_1$, а вторая плоскость выразится прямою $o_2c$, причемъ точка $z$ пересѣченія ея съ $oo_1$ есть точечный векторъ прямой пересѣченія плоскостей. Прямая $bo_1b'$ пересѣчетъ послѣднюю плоскость въ векторѣ $kk'$, а слѣдовательно пересѣченіе обѣихъ плоскостей есть прямая $kzk'$, и чтобы найти точку пересѣченія ея съ прямою $co_2c'$, находящеюся въ той же вертикальной плоскости, нужно найти точку пересѣченія пунктирныхъ линій обѣихъ прямыхъ (такъ какъ сплошная прямая $o_2c$ есть общая для обѣихъ). Въ данномъ спеціальномъ случаѣ мы видимъ, что обѣ пунктирныя линіи параллельны; это показываетъ, что искомая прямая, пересѣкающая всѣ три данныя прямыя параллельна прямой $kzk'$ и есть прямая $dod'$.

На прямой $aoa'$ мы можемъ брать другія точки и такимъ же образомъ находить проходящія чрезъ нихъ прямыя, пересѣкающія обѣ данныя. Въ частности, точка $ll'$ такова, что прямая $lo_2l'$ имѣетъ съ прямою $co_2c'$ общій точечный векторъ, а съ прямою $bo_1b'$ пересѣкается въ векторѣ $mm'$.

Всѣ прямыя, какъ $dod'$, $lo_2l'$ . . ., пересѣкающія три данныя, есть производящія нѣкотораго однополаго гиперболоида, для котораго три данныя (а съ ними и безконечное число другихъ) прямыя являются направляющими.

Такимъ образомъ по дорогѣ рѣшена и слѣдующая задача.

2. *По тремъ произвольно даннымъ* (но не пересѣкающимся) *прямымъ построить гиперболоидъ.*

3. *Пересѣчь данный однополый гиперболоидъ плоскостью.*

Задача сводится къ нахожденію точекъ пересѣченія плоскости съ прямыми (все равно направляющими или производящими) гиперболоида; но такъ какъ извѣстно, что эта прямая есть кривая II порядка (коноприма точекъ), то достаточно получить 5 точекъ пересѣченія, а изъ нихъ искомая кривая получится извѣстными въ геометріи на плоскости способами.

4. *Построить конусъ вращенія по тремъ прямымъ, пересѣкающимся въ одной точкѣ* (центрѣ конуса).

Совершенно ясно, что простое рѣшеніе получается съ помощью стереографическихъ проекцій; для этого достаточно отъ экстраточекъ данныхъ прямыхъ перейти къ ихъ стереографическимъ проекціямъ и чрезъ полученныя три точки провести кругъ; отъ каждой точки круга можно обратно перейти къ экстраточкамъ остальныхъ производящихъ конуса.

Въ общемъ случаѣ экстраточка этихъ производящихъ, то есть точки сѣченія даннаго конуса плоскостью чертежа, есть кривая II порядка, которая опредѣляется 5 точками; поэтому достаточно въ стереографической проекціи перейти къ экстраточкамъ отъ двухъ точекъ круга въ добавленіе къ тремъ, раньше полученнымъ.

5. *Найти оба круговыя сѣченія даннаго конуса* (не конуса вращенія)[1].

Едва ли эта сложная задача практически разрѣшима иначе какъ съ помощью стереографическихъ проекцій.

Нужно отъ экстраточекъ производящихъ перейти къ стереографическимъ проекціямъ и по пяти точкамъ построить коноприму на сферѣ и, въ частности, опредѣлить большую и малую оси; отъ этихъ осей уже очень просто перейти къ построенію обѣихъ осей полярной конопримы (соотвѣтствующей конусу, полярному по отношенію къ данному) и найти фокусы послѣдней; эти фокусы соотвѣтствуютъ экстраточкамъ перпендикуляровъ къ круговымъ сѣченіямъ.

Закончу всѣ задачи задачею построенія гексапримы (пространственной кривой III порядка), играющей такую исключительно важную роль въ проективной геометріи.

6. *По шести произвольно даннымъ точкамъ построить гексапниму* (фиг. 24).

Если дано шесть точекъ $A$, $B$, $C$, $D$, $E$ и $F$, то, какъ извѣстно, построеніе гексапримы производится слѣдующимъ образомъ: принимаемъ $A$ за центръ конуса и изъ этого центра проводимъ 5 лучей чрезъ остальныя точки; въ данномъ случаѣ точечные векторы лучей есть точки ихъ пересѣченія съ плоскостью чертежа, и если по такимъ точкамъ мы воспроизведемъ коноприму, послѣдняя есть сѣченіе конуса плоскостью чертежа; затѣмъ принимаемъ $B$ за центръ другого конуса, и опять по точечнымъ векторамъ вычерчиваемъ вторую коноприму; такъ какъ оба конуса имѣютъ общую производящую $AB$, то и обѣ кривыя имѣютъ одну (а слѣдовательно, по меньшей мѣрѣ, и еще одну) общую точку; проводя чрезъ $AB$ плоскости,

[1] Если бы онъ былъ конусомъ вращенія, то экстраточкамъ его производящихъ на стереографической сѣткѣ соотвѣтствовали бы точки круга. Отсюда видимъ, какъ легко узнать, есть ли данный конусъ конусъ вращенія.

мы найдемъ, что каждая изъ нихъ пересѣчетъ каждый конусъ еще въ одной производящей, а эти двѣ прямыя, какъ находящіяся въ одной плоскости, пересѣкутся между собою въ одной точкѣ; если мы послѣдовательно будемъ проводить плоскости чрезъ $C$, $D$, $E$ и $F$, то именно въ этихъ самыхъ точкахъ пересѣкутся обѣ производящія; всѣ эти точки пересѣченія и составляютъ кривую, которая необходимо пройдетъ чрезъ всѣ данныя точки и ими вполнѣ и однозначно опредѣляется, то есть представляетъ, гексапримy точекъ.

Намъ достаточно показать, какъ по шести точкамъ, даннымъ векторами $11' \ldots 66'$, построить седьмую точку гексапримы.

Сначала находимъ точечный векторъ $o$ прямой, опредѣляемой векторами $11'$ и $22'$; это должна быть точка пересѣченія обѣихъ коноприм на плоскости чертежа, и каждая плоскость, проходящая чрезъ эту прямую, имѣетъ слѣдъ, проходящій чрезъ эту точку; и обратно, каждая прямая $oa$, проходящая чрезъ эту точку, есть слѣдъ плоскости, проведенной чрезъ общую производящую двухъ конусовъ; если точка $a$ есть точка пересѣченія съ прямою 13, то въ ней же должна пересѣкаться и прямая $1'3'$, такъ какъ она есть точечный векторъ прямой, находящейся въ проектирующей плоскости, имѣющей слѣдъ (то есть ось) $oa$. Также, если прямая 23 пересѣкаетъ этотъ слѣдъ въ точкѣ $a'$, то въ той же точкѣ пересѣкаетъ слѣдъ и прямая $2'3'$.

То же самое должно имѣть мѣсто и по отношенію ко всѣмъ точкамъ гексапримы. Поэтому, получивъ изъ четырехъ данныхъ векторовъ точки $a$ (изъ $33'$), $b$ (изъ $44'$), $c$ (изъ $55'$) и $d$ (изъ $66'$), мы получимъ на тѣхъ же лучахъ изъ $o$ еще и перспективно лежащія точки $a'$, $b'$, $c'$ и $d'$; по первымъ четыремъ точкамъ и точкѣ $o$ вычерчиваемъ одну кривую (въ данномъ случаѣ эллипсъ), по вторымъ вычерчиваемъ вторую кривую (въ данномъ случаѣ гиперболу), и тогда на каждой парѣ точекъ этихъ кривыхъ, проектируемой лучомъ изъ $o$, обратною операціей находимъ новый векторъ гексапримы, и можемъ воспроизвести сколько угодно точекъ послѣдней. Напримѣръ по парѣ $ee'$, проектируя первую лучами $1e$ и $2e'$, получимъ начальную точку 7, а проектируя лучами $1'e$ и $2'e'$, получимъ концевую точку $7'$ вектора, принадлежащаго гексапримѣ.

## Графическія операціи въ системѣ съ параметромъ точкою.

По опредѣленію этой системы въ ней имѣется особая данная точка $Z$, чрезъ которую должны проходить тѣ линіи, которыя мы условно будемъ

здѣсь называть прямыми (линейныя призмы) этой системы. Тогда ясно, что всякій кругъ, проходящій чрезъ нее будетъ въ этой системѣ играть особую роль, и такіе круги теперь мы будемъ называть прямыми напримѣръ $abZ$ или $acZ$ (фиг. 25). Такъ какъ всѣ круги, которые мы теперь будемъ называть прямыми, пересѣкаются въ двухъ точкахъ, изъ которыхъ одна, точка $Z$, общая всѣмъ и дана напередъ, какъ параметръ системы, то точкою пересѣченія прямыхъ мы будемъ называть только другую точку пересѣченія. Напримѣръ теперь для насъ прямыя $abZ$ и $acZ$ пересѣкаются только въ одной точкѣ $a$.

Точка же $Z$, принадлежащая каждой прямой равносильна ея безконечно удаленной точкѣ и мы ее назовемъ экстраточкой.

Углы между прямыми будутъ для насъ тѣ, подъ которыми пересѣкаются изображающіе ихъ круги; нетрудно видѣть, что это тѣ самые углы, что и между касательными въ точкахъ ихъ пересѣченія, въ частности, касательными въ точкѣ $Z$.

Если два такіе круга имѣютъ общую касательную въ точкѣ $Z$, то это означаетъ, что равенъ нулю уголъ между двумя изображенными прямыми, то есть что такія прямыя есть прямыя параллельныя.

Слѣдовательно, центры круговъ, изображающихъ прямыя, или, впредь, мы будемъ ихъ называть просто центрами прямыхъ, находятся на одной прямой, пересѣкающей всѣхъ перпендикулярно, а общая касательная есть геометрическое мѣсто центровъ прямыхъ, пересѣкающихъ первую перпендикулярно.

Послѣ этихъ основныхъ опредѣленій можемъ перейти къ рѣшенію задачъ.

1. *Чрезъ двѣ данныя точки $a$ и $b$ провести прямую* (фиг. 25).

Согласно сдѣланнымъ опредѣленіямъ эта прямая изображается кругомъ, проходящимъ чрезъ $a$, $b$ и $Z$.

2. *Чрезъ точку $a$ къ прямой $ab$ провести другую подъ угломъ $\alpha$* (фиг. 25).

Въ точкѣ $Z$ проводимъ касательную $Za'$ и другую прямую $Zb'$ подъ угломъ $\alpha$; кругъ, касательный къ послѣдней и проходящій чрезъ точку $a$, и изобразитъ искомую прямую. Если центръ первой есть $A$ и центръ второй $B$, то уголъ $AZB$ (какъ между перпендикулярами къ касательнымъ $Za'$ и $Zb'$) есть также уголъ $\alpha$.

Проведеніе перпендикуляра къ прямой есть только частный случай этой задачи.

3. *Чрезъ точку $c$ провести прямую, параллельную прямой $ab$.*

Изображающій искомую прямую кругъ, имѣющій центромъ точку $C$ на прямой $ZB$, касателенъ къ $Zb'$ и проходитъ чрезъ точку $c$.

4. *По двумъ сторонамъ ba и ac построить параллелограмъ.*

Мы уже чрезъ точку $c$ провели прямую, параллельную $ab$; также проведемъ прямую $bd$, параллельную $ac$; слѣдовательно, $abdc$ и есть искомый параллелограмъ, причемъ $ab$ параллельна $cd$, а $ac$ параллельна $bd$.

Это есть одновременно и рѣшеніе слѣдующей задачи.

5. *Даны два параллельные отрѣзка ac и bd; узнать, равны ли они между собою.*

Отвѣтъ получается утвердительный, такъ какъ $ab$ параллеленъ $cd$ и $ac$ параллеленъ $bd$.

Въ частности, каждая прямая, центръ которой находится на общей касательной $Zb'$ къ прямымъ $ab$ и $cd$, пересѣкаетъ ихъ перпендикулярно и слѣдовательно образуетъ между ними равные отрѣзки.

6. *Чрезъ три произвольныя точки провести кругъ.*

Рѣшеніе этой задачи не отличается отъ обычнаго (для обыкновенной системы точекъ). Вообще эти круги конечно не проходятъ чрезъ точку $Z$; если бы это случилось, то это значило бы, что для опредѣленія даны три точки на одной прямой и это непремѣнно будетъ, если одна изъ данныхъ точекъ есть точка $Z$.

По поводу этой задачи нужно замѣтить, что хотя кругъ въ реципрочной проекціи и имѣетъ центръ (какъ точку, дѣлающую равные отрѣзки со всѣми точками круга), но въ виду того, что равные отрѣзки въ этой проекціи не имѣютъ ничего общаго съ геометрическими радіусами круга, этотъ центръ конечно не совпадаетъ съ истиннымъ, *реципрочнымъ*, центромъ.

Пусть напримѣръ $cee'$ (фиг. 26) есть кругъ проекціи и $o$ его геометрическій центръ. Реципрочный центръ конечно находится на діаметральной линіи $Zo$, но не въ точкѣ $o$, а именно: такъ какъ центръ есть полюсъ экстрапрямой, въ данной системѣ представленной одною точкою $Z$, то искомый реципрочный центръ $a$ находится также на полярѣ точки $Z$ по отношенію къ этому кругу, или иначе, вмѣстѣ съ точкою $Z$ гармонически раздѣляетъ діаметръ круга.

Это замѣчаніе позволяетъ намъ рѣшить слѣдующую задачу.

7. *Даны два произвольные отрѣзка ae и bd; узнать, равны ли они между собою* (фиг. 26).

Начнемъ съ того, что чрезъ точку $a$ проведемъ прямую $ac$, параллельную прямой $bd$, а затѣмъ, принявъ точку за (реципрочный) центръ, проведемъ изъ него кругъ чрезъ точку $e$, и тогда радіусъ $ae$ конечно равенъ

радіусу $ac$ этого круга, если $c$ есть точка пересѣченія проведенныхъ прямой и круга.

Чтобы найти вторую точку $e'$ этого круга, примемъ во вниманіе, что отрѣзки $ea$ и $ae'$ (какъ реципрочные радіусы) равны между собою, а потому четвертая гармоническая, сопряженная съ $a$, есть точка $Z$; слѣдовательно $Ze$, $Za$, $Ze'$ и касательная къ геометрическому кругу $eaZ$ въ точкѣ $Z$ образуютъ четыре гармоническіе луча. Это означаетъ, что если проведемъ $ek$ параллельно этой касательной, гдѣ $k$ есть точка пересѣченія съ $Za$ и отложимъ $kl = ek$, то лучъ $Zl$ долженъ пройти чрезъ точку $e'$, которая этимъ и опредѣляется.

Проведя по этимъ даннымъ кругъ и найдя точку $c$ его пересѣченія съ $ac$, приводимъ рѣшеніе этой задачи къ рѣшенію задачи 5.

Приведенными задачами можно ограничиться, такъ какъ ими охарактеризованы всякія другія задачи въ этой системѣ, которыя вообще сводятся къ проведенію прямыхъ линій и круговъ, отложеніемъ на нихъ отрѣзковъ данной величины, а равно проведенію подъ опредѣленными углами прямыхъ.

Чтобы видѣть полезность графическихъ рѣшеній въ этой системѣ, нужно еще умѣть переходить отъ точекъ и прямыхъ этой системы къ соотвѣтственнымъ точкамъ и прямымъ обыкновенной системы точекъ. Это преобразованіе называется преобразованіемъ обратными радіусами (или реципрочнымъ) и состоитъ въ томъ, что чрезъ всякую данную точку проводятъ прямую къ точкѣ $Z$, которая принимается за центръ нѣкотораго круга, постояннаго для всѣхъ преобразованій, и пересѣкаютъ прямую полярою данной точки по отношенію къ этому кругу. Если это сдѣлать со всѣми точками прямой, то она преобразуется въ кругъ, проходящій черезъ $Z$, а вообще всякій кругъ преобразуется также въ кругъ, вообще не проходящій чрезъ эту точку.

Всѣ безконечно-удаленныя (экстра-) точки преобразуются въ единственную точку $Z$.

Приведемъ задачи, рѣшенія которыхъ облегчаются такими преобразованіями.

8. *Даны двѣ прямыя $ab$ и $cd$, пересѣкающіяся въ точкѣ $f$, находящейся за предѣлами чертежа; провести прямую чрезъ данную точку $e$ и точку $f$* (Фиг. 27).

Проведемъ изъ точки $Z$ кругъ, пересѣкающій обѣ данныя прямыя въ парахъ точекъ $a$ съ $b$ и $c$ съ $d$; точки круга преобразованія преобразуются сами въ себя (двойныя), а потому данныя прямыя преобразуются въ круги (прямыя новой системы), $abZ$ и $cdZ$, которые, въ свою очередь, кромѣ $Z$

имѣютъ еще общую точку $f'$; послѣдняя и есть преобразованная точка $f$ (и значитъ прямая $Zf'$ проходитъ чрезъ $f$).

Проведемъ кругъ чрезъ точки $Z, f'$ и преобразованную изъ $e$ точку $e'$; этотъ кругъ пересѣкаетъ постоянный кругъ въ точкахъ $g$ и $h$ и слѣдовательно преобразуется въ прямую $gh$, на которой должны находиться и точка $f$, и точка $e$.

2. *Провести кругъ чрезъ двѣ данныя точки $k$ и $l$ и находящуюся за предѣлами чертежа точку $f$, опредѣляемую преобразованной точкой $f'$.*

Преобразуемъ обѣ данныя точки соотвѣтственно въ $k'$ и $l'$ и проводимъ кругъ чрезъ $k'$, $l'$ и $f'$; полученный кругъ преобразуемъ обратно, насколько это возможно въ предѣлахъ чертежа и задача рѣшена.

При этомъ въ предѣлахъ чертежа можетъ находиться и центръ искомаго круга. Чтобы найти этотъ центръ $o$, нужно только построить поляру $pq$ точки $Z$ по отношенію къ кругу $k'l'f'$ и затѣмъ найти полюсъ $pq$ по отношенію къ постоянному кругу системы.

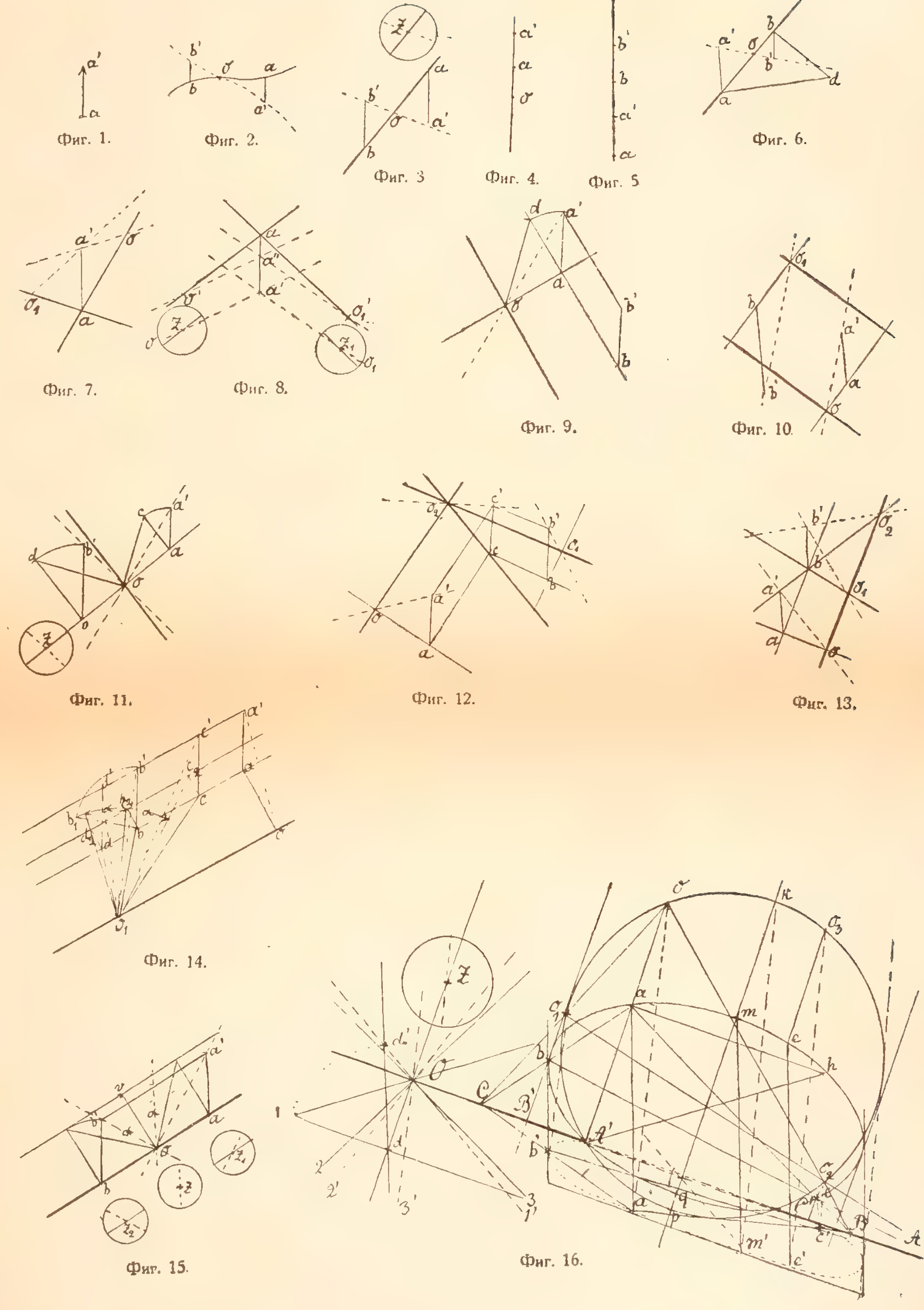
3. *Даны за предѣлами чертежа кругъ и прямая, представленныя на чертежѣ въ реципрочной проекціи по отношенію къ кругу съ центромъ $Z$ въ видѣ двухъ круговъ пересѣкающихся въ точкахъ $a$ и $b$; построить полюсъ данной прямой по отношенію къ данному кругу* (фиг. 28).

Къ данному кругу въ реципрочной проекціи мы проводимъ касательныя въ точкахъ $a$ и $b$; обѣ касательныя пересѣкаются въ точкѣ $c$; реципрочная съ нею точка $d$ и есть искомая.

Въ данномъ случаѣ вся графическая операція воспроизводится какъ бы за предѣлами чертежа; ея же результатъ — точка $d$ находится уже въ предѣлахъ чертежа, и конечно только такія задачи и могутъ возникать на практикѣ инженернаго черченія; вспомогательныя построенія могутъ выходить за предѣлы чертежа, предназначеннаго для изображенія чего-либо долженствующаго найти свое мѣсто въ предѣлахъ чертежа; но окончательный результатъ этихъ операцій непремѣнно долженъ вмѣщаться въ эти предѣлы.

Изъ изложеннаго видимъ, какъ значительно расширяется возможность рѣшенія такихъ задачъ при пользованіи построеніями въ реципрочной проекціи; до сихъ поръ рѣшеніе такихъ задачъ, возникающихъ на практикѣ очень часто, встрѣчало большія, если отчасти даже не непреодолимыя, затрудненія.

# СОДЕРЖАНІЕ.



Фиг. 1. Фиг. 2. Фиг. 3 Фиг. 4. Фиг. 5 Фиг. 6.

Фиг. 7. Фиг. 8. Фиг. 9. Фиг. 10.

Фиг. 11. Фиг. 12. Фиг. 13.

Фиг. 14.

Фиг. 15. Фиг. 16.

Фиг. 18

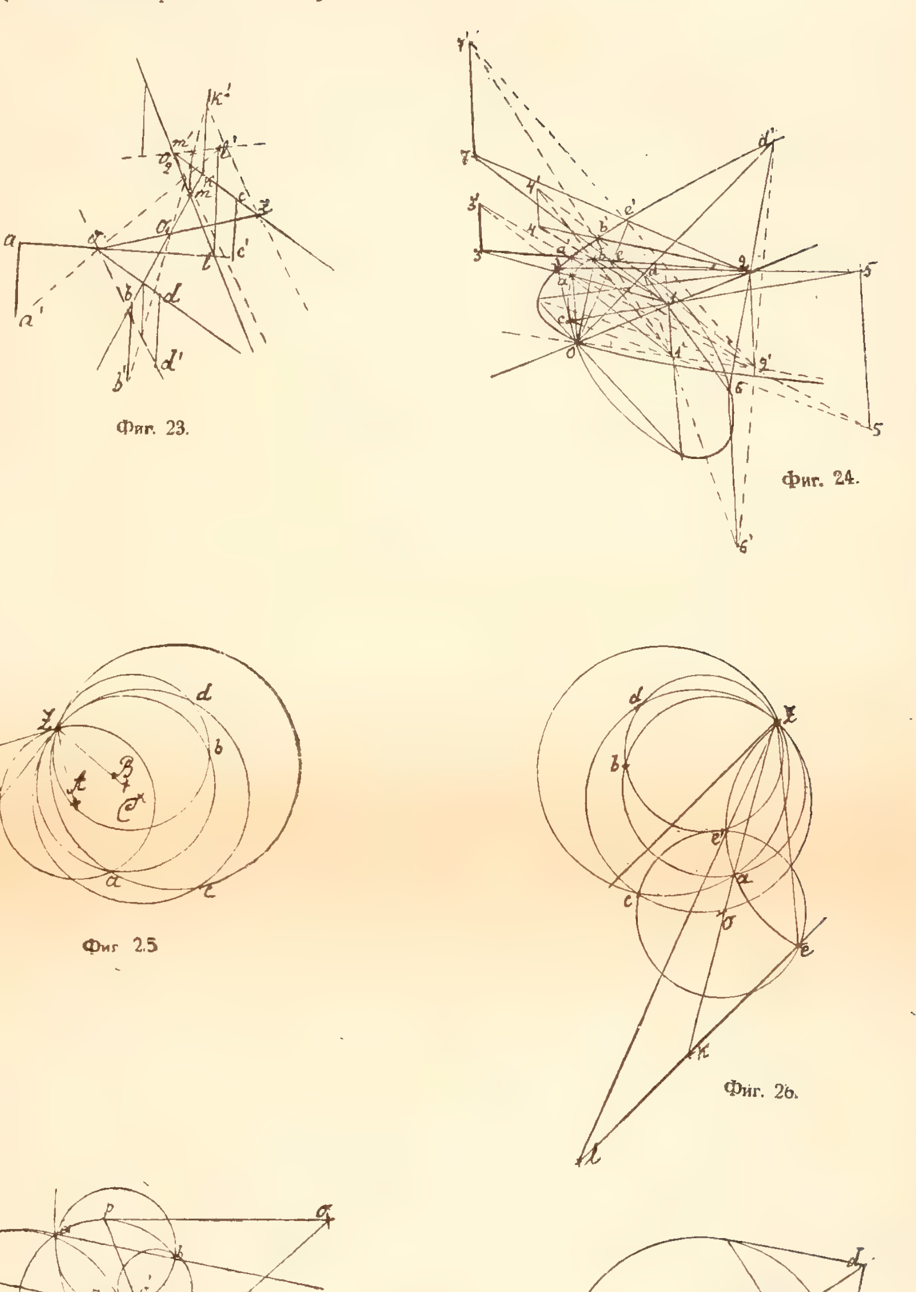
Фиг. 17.

Фиг. 20.

Фиг 19.

Фиг. 21.

Фиг. 22.



Фиг. 23.

Фиг. 24.

Фиг 25

Фиг. 26.

Фиг. 27

Фиг. 28.

# Sur l'approximation des fonctions à l'aide des polynomes de Tchébychef et sur les quadratures.

Par W. Stekloff (V. Steklov).

(Présenté à l'Académie le 15/28 Mars 1917).

## Note III.

**54.** Nous avons consideré dans la Note précédente, portant le même titre (présentée à l'Académie le 15 Février 1917)*, le problème du calcul approché des intégrales définies à l'aide des quadratures dans des hypothèses très générales au sujet de la fonction à intégrer, à savoir:

1. La fonction $f(x)$ est seulement intégrable dans l'intervalle donné $(a, b)$ et

2. Elle satisfait à la seule condition

$$|f(x+h)-f(x)|<M_1 h. \qquad (h>0) \tag{128}$$

Nous avons étudié deux types de formules des quadratures: les formules de la forme (112), que nous allons appeler *formules des quadratures simples*, et celles de la forme (122) que nous allons appeler, pour abréger, *formules des quadratures composées*.

Nous avons montré que toutes ces formules à coefficients positifs sont toujours convergentes, mais dans la première hypothèse, la plus générale possible, cette circonstance ne peut avoir aucune valeur pratique, car d'ailleurs il est impossible de déterminer le degré d'approximation qu'elles puissent fournir.

Dans ce cas les formules des quadratures ne peuvent avoir aucune préférence sur toute autre formule approchée qui découle de la définition même de l'intégrale définie.

Bien au contraire, la seconde hypothése, qui correspond aux cas le plus souvent rencontrés dans la pratique, montre avec évidence l'avantage de

* Nous allons appeler, dans ce qui va suivre, cette Note simplement Note II.

l'emploi de la méthode des quadratures, car c'est précisément cette méthode qui nous a permis de *déterminer l'ordre d'approximation*, fournie par la formule (123) pour l'intégrale cherchée

$$\int_a^b f(x)\,dx.$$

Nous avons vu que cet ordre ne surpasse pas, en général, $\frac{1}{n^m}$, où, rappelons, $m$ est le nombre de subdivisions de l'intervalle donné $(a, b)$, $n$ le nombre des ordonnées de la formule des quadratures (de Tchébychef), appliquée à chaque intervalle partiel.

Mais cette conclusion reste vraie tant qu'on ne fait aucune hypothèse complémentaire au sujet de la fonction à intégrer, lorsqu' on sait seulement qu'elle satisfait à une seule condition (128), ni plus ni moins.

Il suffit d'imposer certaines conditions restrictives à la dérivée de la fonction $f(x)$ ou admettre l'existence de ces dérivées d'ordre plus élévé pour obtenir par les mêmes formules des quadratures une approximation d'ordre plus élévé.

Nous passons maintenant à l'étude d'approximation que puissent fournir diverses formules des quadratures pour les fonctions admettant les dérivées successives continues jusqu'à certain ordre $p$.

Nous commencerons par les quadratures simples; nous allons indiquer d'abord un moyen simple pour déterminer une limite supérieure de l'erreur absolue qu'on commet en calculant des intégrales à l'aide de telles quadratures et, puis, une méthode générale pour trouver une expression précise du terme complémentaire de toute formule des quadratures dont il s'agit.

Nous appliquerons ensuite les résultats obtenus à certains cas les plus intéressants des formules de Gauss, de Cotes et de Tchébychef et terminerons nos recherches par l'étude de certaines formules des quadratures composées.

**55.** Considérons d'abord les formules des quadratures simples à coefficients positifs.

La valeur du second membre de l'inégalité ($115_1$) de la Note II

$$|R_n| < 2 \max |\rho_{p+1}(x)| \int_a^b p(x)\,dx$$

dépend du choix du polynome $P_p(x)$; sa valeur la plus petite correspond, évidemment, au polynome qui fournit la plus petite valeur possible de son écart de la fonction $f(x)$ dans l'intervalle $(a, b)$, c'est à dire au poly-

nome de degré $p$ s'écartant le moins possible de la fonction $f(x)$ dans cet intervalle.

Bien que nous n'avons pas en ce moment des moyens pour déterminer un tel polynome, nous avons reussi néanmoins à assigner une limite supérieure, assez suffisante, de son écart $L_n(f)$, comme nous l'avons montré au n° 32 de la Note II.

*Cette circonstance nous permet de trouver tout de suite une expression de la limite supérieure de* $(R_n)$ *pour toute formule des quadratures, qui fournit, dans chaque cas particulier, des résultats numériques bien suffisants.*

Faisant, dans $(115_1)$,

$$\max |\rho_{p+1}(x)| = L_p(f)$$

et en se rappelant l'inégalité (93) de la Note II (n° 32), on obtient

$$|R_n| < \frac{\sigma_{p+1}}{2^{p-1}\Gamma(p+2)} \mathsf{M}_{p+1} \int_{-1}^{+1} p(x)\, dx. \tag{128}$$

Nous supposons, pour plus de simplicité, que

$$a = -1, \qquad b = 1,$$

ce qui né restreint pas la généralité.

Dans le cas général, où les coefficients de la formule des quadratures ne sont pas tous positifs, nous obtiendrons de la même manière, moyennant l'inégalité $(114_1)$ de la Note II,

$$|R_n| < \frac{\sigma_{p+1}}{2^{p-1}\Gamma(p+2)} \left( \int_{-1}^{+1} p(x)\, dx + C_n \right) \mathsf{M}_{p+1}, \tag{129}$$

une inégalité générale se réduisant à celle de (128), si l'on fait $C_n = 0$.

Remarquons que les résultats seront les mêmes, si nous prenons, dans $(115_1)$ et $(114_1)$, pour

$$\max |\rho_{p+1}(x)|,$$

au lieu de $L_p(f)$, l'écart maximum $R_{p+1}$ du polynome $\Pi_p(x)$ (88) (Note II) de la fonction $f(x)$, car $R_{p+1}$ et $L_p(f)$, comme nous en avons vu au n° 32 de la Note citée, satisfont aux mêmes inégalités $(93_1)$.

Cela nous permet, entre autres, de trouver une limite supérieure de $|R_n|$ encore plus précise pour le cas particulier de

$$p(x) = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}.$$

Dans ce cas, pour le polynome $\Pi_p(x)$ (88) (Voir l'équation (116) de la Note II)

$$\int_{-1}^{+1} \frac{\rho_{p+1}(x)}{\sqrt{1-x^2}}\, dx = 0.$$

On peut donc employer dans le cas considéré, au lieu de l'inégalité ($115_1$), celle de ($117_1$) (Note II, n° 44), qui fournira pour toute formule à coefficients positifs

(130) $$|R_n| < \frac{\pi\, \sigma_{p+1}}{2^p\, \Gamma(p+2)}\, \mathbf{M}_{p+1}.$$

**56.** Il importe de remarquer que les seconds membres de chacune des inégalités précédentes dépendent d'un entier $p$.

On peut donner à ce nombre, dans chaque cas particulier, toutes les valeurs entières ne surpassant pas un certain nombre $q$ que M. Radeau appelle *degré de précision* de la formule des quadratures (Journ. de Liouville, T. 6, 1880, $p$ 284).

Toute la différence entre des limites supérieures de $|R_n|$, que les inégalités précédentes puissent fournir pour différentes formules des quadratures, dépend de degré de présion de chacune de ces formules.

Ce degré de précision est égal, par exemple, à

$q = n - 1$ pour la formule de Cotes à $n$ ordonnées,
$q = n$ pour la formule de Tchébichef,
$q = 2n - 1$ pour la formule de Gauss,

et ne surpasse jamais ce dernier nombre $2n - 1$. Nous allons supposer, en outre, que $q \geqq n - 1$. D'autre part, les seconds membres des inégalités, dont il s'agit, dépendent du nombre $\mathbf{M}_{p+1}$, ce qui peut restreindre essentiellement le choix du nombre $p$.

Si la fonction à intégrer $f(x)$ admet les dérivées continues jusqù'à l'ordre $2n$, nous pouvons poser, dans les formules du n° précédent, $p = q$, mais si l'ordre de la dérivée qui cesse d'être continue est égal à

$$r \leqq n - 1,$$

les inégalités, dont il s'agit, conduiront à la même expréssion de la limite supérieure de $|R_n|$, quelle que soit la formule des quadratures, à savoir

$$|R_n| < \frac{\sigma_{r+1}}{2^{r-1}\, \Gamma(r+2)}\, \mathbf{M}_{r+1} \left( \int_{-1}^{+1} p(x)\, dx + C_n \right).$$

Quoiqu'il en soit, cette inégalité peut donner quelques indications sur le degré d'approximation même dans ce cas défavorable, lorsque les expres-

sions connues de $R_n$, comme contenant la dérivée dont ordre est précisément égal à $q+1$, ne peuvent servir à rien.

Pour faire comprendre l'exactitude des résultats fournis par les formules du n⁰ précédent, arrêtons nous à quelques exemples.

L'expression précise du terme complémentaire de la formule de Gauss (généralisée) pour l'intégrale

$$\int_{-1}^{+1} \frac{f(x)}{\sqrt{1-x^2}}\,dx$$

est égale à

$$(\alpha) \qquad R_n = \frac{\pi}{2^{2n-1}\, 2n!} f^{(2n)}(\xi),$$

d'où

$$|R_n| < \frac{\pi}{2^{2n-1}\, 2n!} \mathsf{M}_{2n}.$$

Notre formule (130) donne, pour le cas considéré,

$$|R_n| < \frac{\pi \sigma_{2n}}{2^{2n-1}\, 2n!} \mathsf{M}_{2n}.$$

Le second membre ne diffère du précédent que par un facteur

$$\sigma_{2n} < 1 + \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{\pi}\,\sqrt{4n+1}},$$

peu différant de l'unité.

La formule de Gauss donne, pour l'intégrale

$$\int_{-1}^{+1} f(x)\,dx,$$

cette limite supérieure de $|R_n|$

$$|R_n| = \varepsilon = \frac{2^{2n-1}}{2n+1} \left(\frac{1.2\ldots n}{(n+1)\ldots 2n}\right)^2 \frac{\mathsf{M}_{2n}}{2n!}.$$

La formule (128) fournit

$$|R_n| = \varepsilon_1 = \frac{\sigma_{2n}}{2^{2n-3}\, 2n!} \mathsf{M}_{2n}.$$

On en tire

$$\frac{\varepsilon}{\varepsilon_1} = 4\sigma_{2n}(2n+1)\cdot\left(\frac{1.3\ldots(2n-1)}{2.4\ldots 2n}\right)^2.$$

Si l'on fait, par exemple, $n = 10$, on aura

$$\varepsilon < 3\varepsilon_1.$$

Reprenons, enfin, un exemple, considéré dans ma Note du 1 Juin 1916 (Bull., p. 840, 1916),

$$p(x) = 1, \qquad f(x) = \frac{1}{3+x}.$$

Pour ne pas confondre les notations, désignons par $R_n'$ la quantité y désignée par $R_n$.

Nous verrons que $R_n'$ de la Note citée et la quantité $R_n$, que nous considérons ici, sont liées par la relation

(131) $$R_n = R_n' + \frac{M_{p+1} + m_{p+1}}{2\,\Gamma(p+2)} \int_{-1}^{+1} p(x)\, x^{p-n+1} F_n(x)\, dx,$$

où $F_n(x)$ est un polynome ayant pour racines les ordonnées $a_k$ $(k = 1, 2 \ldots, n)$ de la formule des quadratures en question.

Appliquons au calcul de l'intégrale

$$\int_{-1}^{+1} \frac{dx}{3+x}$$

la formule de Cotes en y faisant $n = 11$.

On trouve

$$1 + p = n = 11, \quad M_{p+1} = M_{11} = \frac{11!}{2^{12}},$$

$$\int_{-1}^{+1} p(x)\, dx + C_{11} = 4{,}07 \quad \sigma_{11} < 1{,}18.$$

L'inégalité (129) donne

$$|R_{11}| < 0{,}00000228,$$

tandis que la formule (24) de la Note citée nous a donné

$$|R_{11}'| < 0{,}00000256.$$

La limite supérieure de $|R_{11}|$, qu'il est aisé de déduire de l'équation (131), sera encore plus grande.

En tous cas, l'inégalité (129), malgré toute sa généralité, fournit des résultats qu'il faut reconnaître bien suffisants, ce que nous aurons l'occasion de confirmer encore plusieurs fois plus loin.

57. L'avantage de l'application des propriétés du polynome $\Pi_p(x)$ (88), établies dans la Note II, au problème du calcul approché des intégrales se manifeste déjà avec évidence dans les résultats généraux que nous venons d'indiquer.

Or, nous avons donné, dans la Note citée, non seulement la limite supérieure de la valeur numérique de

$$\rho_{p+1}(x) = f(x) - \Pi_p(x),$$

mais encore son expression précise sous une forme simple définie par l'équation $(89_1)$ du n° 30 [ou par celle de (89)].

*Cela nous permet de trouver une expression précise du terme complémentaire $R_n$ pour toute formule des quadratures, c'est-à-dire de résoudre le problème 2, énoncé au n° 43 de la Note II, dans toute sa généralité.*

Écrivons l'expression de $\rho_{p+1}(x)$, dont il s'agit, sous la forme

$$(89_1) \qquad \rho_{p+1}(x) = \frac{1}{\Gamma(p+2)}\left(H_{p+1}(x)\,\varphi^{(p+1)}(\xi) + G_{p+1}\cos(p+1)z\right),$$

où, rappelons,

$$(131) \qquad G_{p+1} = \frac{M_{p+1}+m_{p+1}}{2^{p+1}}, \qquad z = \arccos x,$$

$$H_{p+1}(x) = \frac{1}{2^p}\left(|\cos(p+1)z| + 2\lambda_{p+1}|\cos pz|\right).$$

Substituant $\rho_{p+1}(x)$ dans l'équation (113) (Note II, n° 44), on trouve, en y faisant, pour plus de simplicité,

$$a = -1, \qquad b = +1,$$

cette expression de $R_n$

$$(132) \quad R_n = \frac{1}{\Gamma(p+2)}\left(\int_{-1}^{+1} p(x)\,H_{p+1}(x)\,\varphi^{(p+1)}(\xi)\,dx - \sum_{k=1}^{n} A_k\,H_{p+1}(a_k)\,\varphi^{(p+1)}(a_k)\right) +$$

$$+ \frac{G_{p+1}}{\Gamma(p+2)}\,N_{p+1},$$

où l'on a posé

$$(133) \qquad N_{p+1} = \int_{-1}^{+1} p(x)\cos(p+1)z\,dx - \sum_{k=1}^{n} A_k\cos(p+1)z_k.$$

Désignons par $F_n(x)$ le polynome de degré $n$, ayant pour racines les nombres $a_k$ ($k = 0, 1, 2, .., n$), et faisons dans la formule des quadratures (112) (Note II, n° 42)

$$(134) \qquad f(x) = x^{p-n+1}\,F_n(x),$$

en supposant que $p \geqq n-1$ *.

On obtient

$$R_n = \int_{-1}^{+1} p(x)\,x^{p-n+1}\,F_n(x)\,dx.$$

D'autre part, si l'on applique la formule (132) à la même fonction (134), on trouve

$$R_n = \frac{N_{p+1}}{2^p}.$$

---

* Rappelons qu'on suppose toujours que $q$ (degré de précision) $\geqq n-1$.

car, dans ce cas,

$$\varphi^{(p+1)}(x) = 0, \qquad G_{p+1} = \Gamma(p+2).$$

Il s'ensuit que

(135) $$N_{p+1} = 2^p \int_{-1}^{+1} p(x)\, x^{p-n+1} F_n(x)\, dx.$$

Moyennant maintenant les propriétés de la fonction $\varphi^{(p+1)}(x)$, indiquées au n° 10 de la Note I (Bull, 1917, p. 198), on peut écrire

(136) $$\int_{-1}^{+1} p(x)\, H_{p+1}(x)\, \varphi^{(p+1)}(\xi)\, dx - \sum_{k=1}^{n} A_k H_{p+1}(a_k)\, \varphi^{(p+1)}(\xi_k) = \varphi^{(p+1)}(\eta)\, K_{p+1}\cdot$$

où

(137) $$K_{p+1} = \int_{-1}^{+1} p(x)\, H_{p+1}(x)\, dx + \sum_{k=1}^{n} |A_k|\, H_{p+1}(a_k)$$

et $\eta$ désigne un nombre compris entre $-1$ et $+1$.

Les formules (132), (135), (136) et (137) conduisent à la suivante

(138) $$R_n = \frac{\varphi^{(p+1)}(\eta)}{\Gamma(p+2)} \left( \int_{-1}^{+1} p(x)\, H_{p+1}(x)\, dx + \sum_{k=1}^{n} |A_k|\, H_{p+1}(a_k) \right) + $$
$$+ \frac{M_{p+1} + m_{p+1}}{2 . \Gamma(p+2)} \int_{-1}^{+1} p(x)\, x^{p-n+1} F_n(x)\, dx.$$

*Nous sommes arrivé, de la sorte, à l'expression précise du terme complémentaire de toute formule des quadratures; cette expression ne contient qu'une seule quantité indéterminée $\eta$ qui entre seulement dans le premier terme du second membre de l'équation (138).*

*Le nombre $p$ peut prendre toutes les valeurs entières jusqu'à nombre $q$, degré de précision de la formule des quadratures en question; pour les valeurs de $p$, plus petites que $n-1$, le second terme du second membre de l'équation (138) doit être remplacé par zéro.*

Remarquons encore que *dans le cas particulier de*

$$p(x) = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$$

*la première des intégrales de la formule (138) disparait et la formule devient*

(139) $$R_n = \frac{\varphi^{(p+1)}(\eta)}{\Gamma(p+2)} \sum_{k=1}^{n} A_k\, H_{n+1}(a_k) + \frac{M_{p+1} + m_{p+1}}{2\,\Gamma(p+2)} \int_{-1}^{+1} x^{p-n+1} F_n(x) \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}.$$

**58.** Il est évident que, pour déduire une expression précise de $R_n$, nous pouvons prendre dans l'équation (113) de la Note II, au lieu du polynome $\Pi_p(x)$ (88), tout autre polynome $P_p(x)$, dont l'expression précise de $\rho_{p+1}(x)$ nous est connue.

Nous pouvons poser, par exemple, $P_p(x)$ égal à $p+1$ premiers termes de la série de Taylor ou poser de même

$$P_p(x) = \sum_{k=0}^{p} A_k \varphi_k(x),$$

$\varphi_k(x)$ $(k = 0, 1, 2, \ldots, p)$ désignant une suite quelconque de polynomes de Tchébychef.

Nous obtiendrons, de la sorte, une infinité des expressions précises de $R_n$ toujours de la forme (138) se réduisant à celle de (139), si nous prenons pour $\varphi_k(x)$ les polynomes ayant pour la fonction caractéristique la fonction $p(x)$ qui figure dans la formule des quadratures (112) (Note II).

Les expressions correspondantes de $R_n$ se déduisent immédiatement des équations (138) et (139), si l'on y remplace l'expression (131) de $H_{p+1}(x)$ par la suivante

$$H_{p+1}(x) = |\varphi_{p+1}(x)| + |\lambda_{p+1}\varphi_p(x)|.$$

Il faut remarquer cependant que les formules (138) et (139) sont les plus commodes pour des calculs numériques et conduisent à des résultats plus simples et plus exacts que toutes les autres expressions de $R_n$ de l'espèce considérée.

C'est pourquoi je me permet de me borner aux remarques faites sans entrer dans les détails.

**59.** Le dernier terme de la formule (138) ne contient rien d'indéterminé.

Toutes les fois que le calcul de la somme

$$M_{p+1} + m_{p+1}$$

ne présente pas des difficultés, on peut prendre pour l'expression approchée de l'intégrale

$$\int_{-1}^{+1} p(x) f(x)\, dx$$

l'expression

$$\sum_{k=1}^{n} A_k f(a_k) + \frac{M_{p+1} + m_{p+1}}{2\,\Gamma(p+2)} \int_{-1}^{+1} p(x)\, x^{p-n+1} F_n(x)\, dx.$$

Le terme complémentaire de la formule des quadratures se représentera alors sous la forme

$$R'_n = \frac{\varphi^{(p+1)}(\eta)}{\Gamma(p+2)} \left( \int_{-1}^{+1} p(x)\, H_{p+1}(x)\, dx + \sum_{k=1}^{n} |A_k|\, H_{p+1}(a_k) \right),\text{*}$$

se réduisant à

$$R'_n = \frac{\varphi^{(p+1)}(\xi)}{\Gamma(p+2)} \sum_{k=1}^{n} |A_k|\, H_{p+1}(x)$$

dans le cas particulier de

$$p(x) = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}.$$

Remarquons encore que pour toute formule des quadratures dont les ordonnées $a_k$ sont disposées symétriquement autour du point $x=0$ et la fonction $p(x)$ est paire, on aura, pour $p$ pair,

$$R_n = R'_n,$$

car dans ce cas

$$\int_{-1}^{+1} p(x)\, x^{p-n+1}\, F_n(x)\, dx = 0.$$

**60.** Appliquons les formules générales (137) et (139) à certains cas particuliers.

Considérons d'abord un cas particulier de la formule généralisée de Gauss

$$(140) \qquad \int_{-1}^{+1} \frac{f(x)}{\sqrt{1-x^2}}\, dx = \frac{\pi}{n} \sum_{k=1}^{n} f\left(\cos\frac{(2k-1)\pi}{2n}\right) + R_n.$$

Dans ce cas

$$A_1 = A_2 = \ldots = A_n = \frac{\pi}{n},$$

et, en vertu de (131),

$$H_{p+1}(a_k) = \frac{1}{2^p}\left(|\cos(p+1)\, z_k| + 2\lambda_{p+1}|\cos p z_k|\right).$$

Faisant $p = 2n-1$, on obtient

$$H_{2n}(a_k) = \frac{1}{2^{2n-1}}\left(1 + 2\lambda_{2n}\left|\cos\frac{(2k-1)\pi}{2n}\right|\right),$$

car

$$z_k = \frac{2k-1}{2n}\pi. \qquad (k=1,2,\ldots,n)$$

---

* C'est précisément cette partie $R'_n$ du terme complémentaire, y désignée par $R_n$, qui a été étudiée dans la Note du 1 Juin 1916 (Comp. n⁰ 56 de la Note actuelle).

On a donc

$$\sum_{k=1}^{n} A_k H_{2n}(a_k) = \frac{\pi}{2^{2n-1}} \left(1 + \frac{2\lambda_{2n}}{n} \sum_{k=1}^{n} \left|\cos\frac{(2k-1)\pi}{2n}\right|\right).$$

Or, il est aisé de s'assurer que

$$\sum_{k=1}^{n} \left|\cos\frac{(2k-1)\pi}{2n}\right| = \frac{1}{\sin\frac{\pi}{2n}}, \qquad \text{si } n \text{ est pair}$$

$$\sum_{k=1}^{n} \left|\cos\frac{(2k-1)\pi}{2n}\right| = 1, \qquad \text{si } n \text{ est impair.}$$

On peut donc écrire

$$(141) \qquad \sum_{k=1}^{n} A_k H_{2n}(a_k) = \frac{\pi}{2^{2n-1}} (1 + \tau_{2n}),$$

où

$$\tau_{2n} = \frac{2\lambda_{2n}}{n\sin\frac{\pi}{2n}}, \qquad \text{si } n \text{ est pair,}$$

$$\tau_{2n} = \frac{2\lambda_{2n}}{n}, \qquad \text{si } n \text{ est impair.}$$

En se rappelant que, dans le cas considéré, $a_k$ sont les racines de l'équation

$$T_n(x) = \frac{\cos nz}{2^{n-1}} = 0,$$

on peut poser, dans (139),

$$F_n(x) = T_n(x),$$

ce qui nous donnera, pour $p = 2n - 1$,

$$(142) \qquad \int_{-1}^{+1} \frac{x^{p-n+1} F_n(x)}{\sqrt{1-x^2}} dx = \int_{-1}^{+1} \frac{x^n T_n(x)}{\sqrt{1-x^2}} dx = \frac{\pi}{2^{2n-1}}.$$

Substituant (141) et (142) dans (139), on obtient

$$(143) \qquad R_n = \frac{\pi}{2^{2n-1}\, 2n!} \left(\varphi^{(2n)}(\eta)\,(1 + \tau_{2n}) + \frac{M_{2n} + m_{2n}}{2}\right),$$

ou

$$(143_1) \qquad R_n = \frac{\pi}{2^{2n-1}\, 2n!} \left(f^{(2n)}(\eta)\,(1 + \tau_{2n}) - \frac{M_{2n} + m_{2n}}{2}\,\tau_{2n}\right).$$

La formule (140) peut s'écrire

$$(144) \qquad \int_{-1}^{+1} \frac{f(x)}{\sqrt{1+x^2}} dx = \frac{\pi}{n} \sum_{k=1}^{n} f\left(\cos\frac{(2n-1)\pi}{2n}\right) - \tau_{2n} \frac{\pi}{2^{2n}\, 2n!} (M_{2n} + m_{2n}) + R'_n.$$

où l'on a posé

$$R_n' = \frac{\pi(1+\tau_{2n})}{2^{2n-1}\,2n!} f^{(2n)}(\eta).$$

La formule (144), déduite immédiatement d'une formule générale, applicable à toute formule des quadratures, est naturellement un peu plus compliquée que la formule analogue, établie par M. A. Markoff spécialement pour la formule généralisée de Gauss*, mais, dans les applications pratiques, elle conduit aux mêmes résultats.

Quant au reste de la formule (140), on trouve, à l'aide de ($143_1$),

$$\frac{\pi}{2^{2n-1}\,2n!}\left(m_{2n}(1+\tau_{2n}') - M_{2n}\tau_{2n}'\right) < R_n < \left(M_{2n}(1+\tau_{2n}') - m_{2n}\tau_{2n}'\right)\frac{\pi}{2^{2n-1}\,2n!},$$

$$\tau_{2n}' = \frac{\tau_{2n}}{2},$$

d'où l'on tire tout de suite une limite supérieure de l'erreur absolue $|R_n|$ ne différant pas pratiquement de celle que fournit, dans chaque cas particulier, la formule ($\alpha$).

**61.** Comme le second exemple considérons la formule de Cotes à 6 ordonnées ($n = 6$).

On a, pour l'intervalle (—1, +1),

($\alpha$) $$a_1 = -a_6 = -1, \quad a_2 = -a_5 = -\frac{3}{5}, \quad a_3 = -a_4 = -\frac{1}{5}; \quad p(x) = 1;$$

$$A_1 = A_6 = \frac{19}{144}, \quad A_2 = A_5 = \frac{75}{144}, \quad A_3 = A_4 = \frac{50}{144}$$

et

$$H_6(a_k) = \frac{1}{2^5}\left(|\cos 6z_k| + 2\lambda_6\,|\cos 5z_k|\right),$$

$$z_k = \arcos a_k,$$

car dans le cas considéré il faut poser $p = 5$.

Moyennant (77) (Note II) on trouve

(145) $$2\lambda_6 = 0{,}23517264\ldots$$

Il est aisé de s'assurer que, en vertu de ($\alpha$),

$$\sum_{k=1}^{6} A_k|\cos 6z_k| = \frac{1}{72}\left(19 + 75\,|\cos 6z_5| + 50\,|\cos 6z_4|\right),$$

$$\sum_{k=1}^{6} A_k|\cos 5z_k| = \frac{1}{72}\left(19 + 75\,|\cos 5z_5| + 50\,|\cos 5z_4|\right).$$

* «Calcul des différences finies». Odessa, 1910 (en russe), p. 117.

Or,

$$(\beta)\qquad |\cos 6z_5| = 0{,}7521925\ldots,\qquad |\cos 5z_5| = 0{,}0758392\ldots$$

$$|\cos 6z_4| = 0{,}3546891\ldots,\qquad |\cos 5z_4| = 0{,}8451323\ldots$$

Par conséquent,

$$\sum_{k=1}^{6} A_k |\cos 6z_k| = 1{,}2937485\ldots$$

$$\sum_{k=1}^{6} A_k |\cos 5z_k| = 0{,}9297855\ldots$$

et

$$(146)\qquad 2^5 \sum_{k=1}^{6} A_k H_6(a_k) = 1{,}5024086\ldots$$

D'autre part,

$$(\beta_1)\qquad \int_{-1}^{+1} |\cos 6z|\, dx = \frac{2}{5.7}\left(\frac{6}{\sin\frac{\pi}{12}} - 1\right) = 1{,}2675872\ldots$$

$$\int_{-1}^{+1} |\cos 5z|\, dx = \frac{2}{4.6}\left(\frac{2}{\sin\frac{\pi}{10}} - 1\right) = 1{,}2650551\ldots$$

Par conséquent,

$$(147)\qquad 2^5 \int_{-1}^{+1} H_6(x)\, dx = 1{,}5650935\ldots$$

Appliquant au cas considéré la formule (138), on trouve, en tenant compte de (146) et (147),

$$R_6' = \frac{\varphi^{(6)}(\eta)}{6!}\left(\int_{-1}^{+1} H_6(x)\, dx + \sum_{k=1}^{6} A_k H_6(a_k)\right) = \varphi^{(6)}(\eta).0{,}00013314\ldots$$

Remarquant ensuite que dans le cas considéré

$$(\gamma)\qquad F_6(x) = (x^2-1)\left(x^2-\frac{1}{25}\right)\left(x^2-\frac{9}{25}\right),$$

on obtient

$$\frac{1}{2.6!}\int_{-1}^{+1} F_6(x)\, dx = -\,0{,}0000186\ldots$$

et, en vertu de (138),

$$(147)\qquad R_6 = R_6' + \frac{M_6+m_6}{2.6!}\int_{-1}^{+1} F_6(x)\, dx =$$

$$= \varphi^{(6)}(\eta).0{,}0001331\ldots - (M_6+m_6).0{,}0000186\ldots$$

On obtient ainsi *cette expression précise du terme complémentaire de la formule de Cotes à 6 ordonnées:*

$$R_6 = f^{(6)}(x).0{,}0001331\ldots - (M_6 + m_6).0{,}0000851\ldots,$$

d'où

(148) $$R_6 < M_6.0{,}0000480\ldots - m_6.0{,}0000851\ldots,$$
$$R_6 > m_6.0{,}0000480\ldots - M_6.0{,}0000851\ldots,$$

Si l'on fait, par exemple,

$$f(x) = \frac{\pi}{4}\sin\frac{\pi}{4}(x+1),$$

on aura

$$M_6 = 0, \qquad m_6 = -\left(\frac{\pi}{4}\right)^7$$

et, en vertu de (148),

(149) $$-0{,}0000089 < R_6 < 0{,}0000158.$$

La formule de Cotes donne, en vertu de ($\alpha$),

$$S = \frac{\pi}{4}\int_{-1}^{+1}\sin\frac{\pi}{4}(x+1)\,dx =$$

$$= \frac{\pi}{4.144}\left(19 + 75\sqrt{2}\cos\frac{3\pi}{20} + 50\sqrt{2}\cos\frac{\pi}{20}\right) + R_n = 0{,}9999949\ldots + R_n.$$

On en conclut, en tenant compte de (149),

$$0{,}9999940 < S < 1{,}0000108.$$

**62.** Considérons encore la formule généralisée de Cotes de la forme

($\delta$) $$\int_{-1}^{+1}\frac{f(x)}{\sqrt{1-x^2}}\,dx = \sum_{k=1}^{6} A_k f(a_k) + R_6,$$

où $a_k$ ($k = 1, 2, \ldots, 6$) sont donnés par les équations ($\alpha$).

On trouve

$$A_1 = A_6 = \frac{947}{12.32.16}\pi = \frac{947}{3.2^{11}}\pi,$$
$$A_2 = A_5 = \frac{1575}{3.2^{11}}\pi, \quad A_3 = A_4 = \frac{550}{3.2^{11}}\pi.$$

En effectuant le calcul, on obtient, en tenant compte de ($\beta$) et de (145),

$$\sum_{k=1}^{6} A_k\,|\cos 6z_k| = \pi.0{,}75741607\ldots,$$

$$2\lambda_6\sum_{k=1}^{6} A_k\,|\cos 5z_k| = \pi.0{,}11722418\ldots,$$

ce qui donne

$$2^5 \sum_{k=1}^{6} H_6(a_k) = \pi . 0{,}87464025\ldots$$

En remarquant ensuite que

$$\int_{-1}^{+1} \frac{|\cos nz|}{\sqrt{1-x^2}}\, dx = 2, \qquad z = \arcos x,$$

quel que soit le nombre $n$, on trouve

$$2^5 \int_{-1}^{+1} \frac{H_6(x)}{\sqrt{1-x^2}}\, dx = \int_0^{\pi} |\cos 6z|\, dz + 2\lambda_6 \int_0^{\pi} |\cos 5z|\, dz =$$

$$= 2{,}47034528 = \pi . 0{,}78633532$$

et, par conséquent, dans le cas considéré,

$$(150) \qquad \int_{-1}^{+1} p(x)\, H_6(x)\, dx + \sum_{k=1}^{6} A_k H_6(a_k) = \pi \frac{1{,}66097557}{2^5} =$$

$$= \pi . 0{,}055342985\ldots$$

Calculons maintenant l'intégrale

$$\int_{-1}^{+1} p(x)\, x^{p-n+1}\, F_n(x)\, dx = \int_{-1}^{+1} \frac{F_6(x)}{\sqrt{1-x^2}}\, dx.$$

On obtient, en tenant compte de ($\gamma$),

$$\int_{-1}^{+1} \frac{F_6(x)}{\sqrt{1-x^2}}\, dx = -\frac{197}{80.125}\pi = -\pi . 0{,}0197.$$

*La dernière équation ainsi que celles de (150) et de (139) conduisent à cette expression précise de $R_6$:*

$$R_6 = \frac{\pi}{6!}\left(\varphi^{(6)}(\eta) . 0{,}05534298\ldots - (M_6 + m_6)\, 0{,}00985\right) =$$

$$= \frac{\pi}{6!}\left(f^{(6)}(\eta) . 0{,}05534298\ldots - (M_6 + m_6)\, 0{,}03752149\ldots\right)$$

d'où

$$(152) \qquad R_6 < \frac{\pi}{6!}\left(M_6 . 0{,}01782149\ldots - m_6\, 0{,}03752149\ldots\right),$$

$$R_6 > \frac{\pi}{6!}\left(-M_6 . 0{,}03752149\ldots + m_6 . 0{,}01782149\ldots\right).$$

Si l'on fait, par exemple,

$$f(x) = \frac{1}{\pi} \operatorname{Log}(11 + x),$$

on aura, à l'aide de ($\delta$),

$$\frac{1}{\pi}\int_{-1}^{+1}\frac{\text{Log}\,(11+x)}{\sqrt{1-x^2}}\,dx = \frac{1}{3.2^{11}}\Big(947\ \text{Log}\ 120 + 1575\ \text{Log}\ 52.58 +$$

$$+ 550\ \text{Log}\ 54.56 - 4250\ \text{Log}\ 5\Big) + R_6 = 1{,}040492575\ldots + R_6,$$

où, en vertu de (152),

$$-0{,}0000000009 < R_6 < 0{,}000000006.$$

On a donc

$$\frac{1}{\pi}\int_{-1}^{+1}\frac{\text{Log}\,(11+x)}{\sqrt{1-x^2}}\,dx = 1{,}0404925$$

avec 7 décimales exactes.

**63.** Appliquons, enfin, la formule générale (138) à la formule des quadratures de Tchébychef pour

$$n = 5,\ 6\ \text{et}\ 7, \qquad p(x) = 1.$$

Soit $n = 5$. On a

$$A_1 = A_2 = A_3 = A_4 = A_5 = \frac{2}{5},$$

$$a_1 = -a_5 = \cos z_1 = -\cos z_5 = 0{,}832498$$
$$a_2 = -a_4 = \cos z_2 = -\cos z_4 = 0{,}374541$$
$$a_3 = \cos z_3 = 0.$$

On obtient, en effectuant le calcul,

$$z_1 = 33^\circ\ 38'\ 37'',64, \qquad z_3 = \frac{\pi}{2},$$
$$z_2 = 68^\circ\ 0'\ 14'',8,$$

$$|\cos 6z_1| = 0{,}9280713, \qquad |\cos 5z_1| = 0{,}9789352,$$
$$|\cos 6z_2| = 0{,}6688195, \qquad |\cos 5z_2| = 0{,}9398148,$$

ce qui nous donne

$$\sum_{k=1}^{5}|\cos 6z_k| = 2\sum_{1}^{2}|\cos 6z_k| + 1 = 4{,}1937816,$$

$$2\lambda_6\sum_{k=1}^{5}|\cos 5z_k| = 4\lambda_6\sum_{1}^{2}|\cos 5z_k| = 0{,}9024050$$

et

$$\sum_{k=1}^{5}A_k\,H_6(a_k) = \frac{1}{80}\Big(1 + 2\sum_{1}^{2}|\cos 6z_k| + 4\lambda_6\sum_{1}^{2}|\cos 5z_k|\Big) =$$
$$= 0{,}06370233\ldots$$

En remarquant ensuite que

$$2^5 \int_{-1}^{+1} H_6(x)\,dx = \frac{2}{35}\left(\frac{6}{\sin 15^0} - 1\right) + \frac{\lambda_6}{6}\left(\frac{5}{\sin 18^0} - 1\right),$$

on obtient

$$\int_{-1}^{+1} H_6(x)\,dx = 0{,}0489092$$

et

$$(\varepsilon) \qquad \frac{1}{6!}\left(\int_{-1}^{+1} H_6(x)\,dx + \sum_{k=1}^{5} A_k\, H_6(a_k)\right) = 0{,}00015640.$$

Il ne nous reste qu'à calculer le dernier terme de la formule (138).

On a, pour $n = 5$,

$$F_5(x) = x^5 - \frac{5}{6}\,x^3 + \frac{7}{72}\,x.$$

Par conséquent,

$$(\theta) \qquad \frac{1}{2.6!}\int_{-1}^{+1} x\, F_5(x)\,dx = 0{,}000011940\ldots$$

et

$$R_5 = \varphi^{(6)}(\eta).0{,}00015640\ldots + (M_6 + m_6).0{,}000011940\ldots$$

*On arrive ainsi à cette expression précise du terme complémentaire de la formule de Tchébychef à 5 ordonnées:*

$$(A) \qquad R_5 = f^{(6)}(\eta).0{,}00015640\ldots - (M_6 + m_6).0{,}00006626\ldots$$

Si l'on fait, par exemple,

$$f(x) = \frac{1}{3+x},$$

on aura, en vertu de $(A)$,

$$-\,0{,}0003689 < R_5 < 0{,}0005042.$$

La formule générale (128) nous donnera seulement

$$|R_5| < 0{,}00122.$$

**64.** Considérons le cas de $n = 6$.

On a, dans le cas considéré (Radau, loc. cit., p. 324),

$$a_1 = -\,a_6 = \cos z_1 = 0{,}866247 = -\cos z_6,$$
$$a_2 = -\,a_5 = \cos z_2 = 0{,}422519 = -\cos z_5,$$
$$a_3 = -\,a_4 = \cos z_3 = 0{,}266635 = -\cos z_4,$$

et

$$A_1 = A_2 = \ldots = A_6 = \frac{1}{3}.$$

On trouve, en effectuant le calcul,

$$z_1 = 29^0\ 58'\ 29'',6,$$
$$z_2 = 65^0\ \ 0'\ 22'',57,$$
$$z_3 = 74^0\ 32'\ \ 9'',13,$$

d'où

$$|\cos 7\,z_1| = 0{,}8690248, \qquad |\cos 6\,z_1| = 0{,}9999967,$$
$$|\cos 7\,z_2| = 0{,}0879182, \qquad |\cos 6\,z_2| = 0{,}8656930,$$
$$|\cos 7\,z_3| = 0{,}9497028, \qquad |\cos 6\,z_3| = 0{,}0485845,$$
$$\sum_{k=1}^{3} |\cos 7\,z_k| = 1{,}9066458, \qquad \sum_{k=1}^{3} |\cos 6\,z_k| = 1{,}9142742.$$

En remarquant que, en vertu de (77),

$$(153) \qquad 2\lambda_7 = 2\lambda_6 \frac{12}{13} = 0{,}217082436\ldots,$$

on obtient

$$2\lambda_7 \sum_{k=1}^{3} |\cos 6\,z_k| = 0{,}4155553$$

et

$$(154) \quad 2^6 \sum_{k=1}^{6} A_k\, H_7(a_k) = \frac{2}{3}\left(\sum_1^3 |\cos 7\,z_k| + 2\lambda_7 \sum_1^3 |\cos 6\,z_k|\right) = 1{,}5481341.$$

La formule

$$\int_{-1}^{+1} |\cos 7\,z|\, dx = \frac{1}{24}\left(\frac{7}{\sin\frac{\pi}{14}} - 1\right)$$

donne ensuite

$$(155) \qquad \int_{-1}^{+1} |\cos 7\,z|\, dz = 1{,}2690534.$$

Si l'on tient compte encore de $(\beta_1)$ et de (153), on obtient

$$2\lambda_7 \int_{-1}^{+1} |\cos 6\,z|\, dz = 0{,}2751709$$

et, enfin,

$$(156) \qquad 2^6 \int_{-1}^{+1} H_7(x)\, dx = 1{,}5442243\ldots$$

Les équations (154) et (156) conduisent à la suivante

$$\int_{-1}^{+1} H_7(x)\, dx + \sum_{k=1}^{6} A_k\, H_7(a_k) = 0{,}0483181.$$

En se rappelant maintenant la remarque faite à la fin du n° 59, on s'assure que dans le cas cansidéré

$$\int_{-1}^{+1} x\, F_6(x)\, dx = 0,$$

et la formule générale (138) se réduit à

$$(B)\quad R_6 = \varphi^{(7)}(\eta)\frac{0{,}0483181}{7!} = \frac{1}{7!}\left(f^{(7)}(\eta).0{,}0483181 - (M_7 + m_7).0{,}0241591\right) =$$
$$= f^{(7)}(\eta).0{,}00000958\ldots - (M_7 + m_7).0{,}00000479\ldots$$

*La formule (B) fournit l'expression précise du terme complémentaire de la formule de Tchébychef à 6 ordonnées.*

On voit que, dans le cas considéré,

$$-(M_7 - m_7).0{,}00000479 < R_6 < (M_7 - m_7).0{,}00000479.$$

En faisant, par exemple,

$$f(x) = \frac{1}{3+x},$$

on obtient

$$-0{,}0000268 < R_6 < 0{,}0000268.$$

Quant à l'inégalité (128), elle nous donnera

$$|R_6| < 0{,}000085.$$

**65.** Passons, enfin, au cas de $n = 7$.

Dans ce cas (Radau, loc. cit., p. 324)

$$a_1 = -a_7 = \cos z_1 = -\cos z_7 = 0{,}883862,$$
$$a_2 = -a_6 = \cos z_2 = -\cos z_6 = 0{,}529657,$$
$$a_3 = -a_5 = \cos z_3 = -\cos z_5 = 0{,}323912,$$
$$a_4 = \cos z_4 = 0,$$
$$A_1 = A_2 = \ldots = A_7 = \frac{2}{7}.$$

On a donc

$$z_1 = 27^\circ\ 53'\ 17'',48,$$
$$z_2 = 58^\circ\ 1'\ 3'',79,$$
$$z_3 = 71^\circ\ 6'\ 1'',17$$

et

$$|\cos 8z_1| = 0{,}7300934, \qquad |\cos 7z_1| = 0{,}9649327,$$
$$|\cos 8z_2| = 0{,}2443282, \qquad |\cos 7z_2| = 0{,}6930905,$$
$$|\cos 8z_3| = 0{,}8762854, \qquad |\cos 7z_3| = 0{,}7396522.$$

Par conséquent,

$$\sum_{k=1}^{7} |\cos 8 z_k| = 1 + 2 \sum_{k=1}^{3} |\cos 8 z_k| = 4{,}7014140,$$

$$2\lambda_8 \sum_{k=1}^{7} |\cos 7 z_k| = 4\lambda_8 \sum_{k=1}^{3} |\cos 7 z_k| = 0{,}9715873$$

et

(157) $$2^7 \sum_{k=1}^{7} A_k H_8(a_k) = \frac{2}{7}\left(\sum_{k=1}^{7} |\cos 8 z_k| + 2\lambda_8 \sum_{k=1}^{7} |\cos 7 z_k|\right) = \\ = 1{,}6208575\ldots,$$

car

$$2\lambda_8 = 2\lambda_7 \frac{14}{15} = 0{,}202610273\ldots$$

On trouve ensuite

$$\int_{-1}^{+1} |\cos 8 z| \; dx = \frac{2}{63}\left(\frac{8}{\sin\frac{\pi}{16}} - 1\right) = 1{,}2721834.$$

et, en vertu de (155),

$$2\lambda_8 \int_{-1}^{+1} |\cos 7 z| \; dx = 0{,}2571232\ldots,$$

d'où

$$2^7 \int_{-1}^{+1} H_8(x)\, dx = \int_{-1}^{+1} |\cos 8 z|\, dx + 2\lambda_8 \int_{-1}^{+1} |\cos 7 z|\, dx = 1{,}5293066.$$

Cette égalité et celle de (157) donnent

(158) $$\int_{-1}^{+1} H_8(x)\, dx + \sum_{k=1}^{7} A_k H_8(a_k) = \frac{3{,}1501641}{2^7} = 0{,}0246107.$$

En se rappelant, enfin, que dans le cas considéré (Radau, loc. cit., p. 323)

$$F_7(x) = x^7 - \frac{7}{6} x^5 + \frac{119}{360} x^3 - \frac{149}{6480} x,$$

on trouve

$$\frac{1}{2}\int_{-1}^{+1} x F_7(x)\, dx = \frac{281}{15.54.120} = 0{,}0028909\ldots$$

Moyennant cette égalité et celle de (158) on obtient, en ayant égard à (138),

(C) $$R_7 = \frac{1}{8!}\left(\varphi^{(8)}(\eta).0{,}0246107 + (M_8 + m_8).0{,}0028909\right) = \\ = \frac{1}{8!}\left(f^{(8)}(\eta).0{,}0246107 - (M_8 + m_8).0{,}0094144\right) = \\ = f^{(8)}(\eta).0{,}000000659\ldots - (M_8 + m_8)\, 0{,}000000233\ldots,$$

*l'expression précise du terme complémentaire de la formule de Tchébychef à 7 ordonnées.*

Si l'on fait, par exemple, comme au n° précédent,

$$f(x) = \frac{1}{3+x},$$

on aura

$$(159) \qquad -0{,}0000023 < R_7 < 0{,}0000037.$$

L'inégalité (128) donne seulement

$$|R_7| < 0{,}0000195.$$

En effectuant le calcul, on trouve à l'aide de la formule de Tchébychef à 7 ordonnées

$$S = \int_{-1}^{+1} \frac{dx}{3+x} = 0{,}6931466\ldots,$$

d'où, en vertu de (159),

$$0{,}6931443 < S < 0{,}6931504.$$

On peut donc poser approximativement

$$S = 0{,}69314$$

avec 5 décimales exactes.

**66.** En pratique, on emploie rarément les formules des quadratures plus qu'à 7 ordonnées; même la formule de Tchébychef, la plus commode pour les calculs numériques, les rend assez fatigants et n'augmente pas sensiblement le degré d'approximation pour $n > 7$, lorsqu'on fait usage des tableaux usuels des valeurs des ordonnées $a_k$ à six décimales.

C'est pourquoi nous croyons inutile de nous arrêter au calcul du terme complémentaire de la formule de Tchébychef à 9 ordonnées.

Outre cela, la méthode la plus pratique et la plus simple pour éléver le degré d'approximation consiste non dans l'augmetation du nombre des ordonnées des formules des quadratures simples, mais dans leur transformation en formules correspondantes composées.

C'est une circonstance, sur laquelle on ne parait pas avoir attiré toute l'attention qu'elle mérite et c'est, peut être, à cause de ce que les expressions des termes complémentaires de la plupart des formules des quadratures ont été, jusqu'à présent, inconnues.

Les résultats, obtenus plus haut, nous permettent maintenant d'étudier cette question d'une manière plus détaillée et d'en tirer quelques conclusions utiles.

**67.** Partageons, comme au n° 48 de la Note II, l'intervalle $(a, b)$ en $m$ parties égales

$$(x_{s-1}, x_s), \qquad (s = 0, 1, 2, \ldots, n)$$

où

$$x_{-1} = a, \qquad x_n = b.$$

En entendant par $a_k$ $(k = 0, 1, 2, \ldots, n)$ les ordonnées d'une formule des quadratures correspondant à l'intervalle $(-1, +1)$, posons

$$\xi_k^{(s)} = x_{s-1} + \frac{b-a}{2m}(1 + a_k), \tag{160}$$

où

$$x_{s-1} = a + (s-1)\frac{b-a}{m}. \tag{160$_1$}$$

La formule des quadratures composées à $m$ subdivisions correspondant à la formule considérée des quadratures simples se représentera sous la forme

$$\int_a^b f(x)\,dx = \frac{b-a}{2m}\sum_{s=1}^{m}\sum_{k=1}^{n} A_k f\left(\xi_k^{(s)}\right) + R_{nm} \tag{161}$$

(Compar. n° 48 de la Note II), où

$$R_{nm} = \frac{b-a}{2m}\sum_{s=1}^{m} R_n^{(s)}, \tag{162}$$

$R_n^{(s)}$ désignant le terme complémentaire de cette formule des quadratures simples

$$\int_{-1}^{+1}\left(f(x_{s-1} + \frac{b-a}{2m} + \frac{b-a}{2m}\xi\right) d\xi = \sum_{k=1}^{n} A_k f\left(\xi_k^{(s)}\right) + R_n^{(s)}. \tag{163}$$

Posons maintenant

$$f\left(x_{s-1} + \frac{b-a}{2m} + \frac{b-a}{2m}\xi\right) = \psi(\xi)$$

et désignons par $\xi'$ un nombre compris entre $-1$ et $+1$, par

$$M'_{p+1} \quad \text{et} \quad m'_{p+1}$$

le maximum et le minimum de la dérivée

$$\psi^{(p+1)}(\xi) = \frac{d^{p+1}\psi(\xi)}{d\xi^{p+1}}$$

dans l'intervalle $(-1, +1)$.

Désignons par

$$M_{p+1}^{(s)} \quad \text{et} \quad m_{p+1}^{(s)}$$

le maximum et le minimum de la dérivée $f^{(p+1)}(x)$ dans l'intervalle $(x_{s-1}, x_s)$.

On a

$$\psi^{(p+1)}(\xi) = f^{(p+1)}(x)\left(\frac{b-a}{2m}\right)^{p+1} \tag{164}$$

et

$$M'_{p+1} = M^{(s)}_{p+1}\left(\frac{b-a}{2m}\right)^{p+1}, \qquad m'_{p+1} = m^{(s)}_{p+1}\left(\frac{b-a}{2m}\right)^{p+1}. \tag{165}$$

Appliquant au cas considéré la formule (138), on peut écrire, en vertu de (164) et (165),

$$R^{(s)}_n = \left(\frac{b-a}{2m}\right)^{p+1}\frac{1}{\Gamma(p+2)}\left(\varphi^{(p+1)}(\eta_s)\left[\int_{-1}^{+1} H_{p+1}(x)\,dx + \sum_{k=1}^{n} |A_k|\,H_{p+1}(a_k)\right] + \right.$$
$$\left. + \frac{M^{(s)}_{p+1}+m^{(s)}_{p+1}}{2}\int_{-1}^{+1} x^{p-n+1}\,F_n(x)\,dx\right),$$

où

$$\varphi^{(p+1)}(\eta_s) = f^{(p+1)}(\eta_s) - \frac{M^{(s)}_{p+1}+m^{(s)}_{p+1}}{2}, \tag{166}$$

$$\eta_s = x_{s-1} + \frac{b-a}{2m}(1+\xi'), \qquad -1 \leqq \xi' \leqq +1. \tag{166$_1$}$$

Substituant cette expression de $R^{(s)}_n$ dans (162), on obtient

$$R_{nm} = \frac{b-a}{2\,\Gamma(p+2)}\left(\frac{b-a}{2m}\right)^{p+1}\left(S'_{p+1}\sum_{s=1}^{m}\frac{\varphi^{(p+1)}(\eta_s)}{m} + T'_{p+1}\sum_{s=1}^{m}\frac{M^{(s)}_{p+1}+m^{(s)}_{p+1}}{2m}\right),$$

où l'on a posé

$$S'_{p+1} = \int_{-1}^{+1} H_{p+1}(x)\,dx + \sum_{k=1}^{n} |A_k|\,H_{p+1}(x), \tag{167}$$

$$T'_{p+1} = \int_{-1}^{+1} x^{p-n+1}\,F_n(x)\,dx.$$

On peut écrire de même, en vertu de (166),

$$R_{nm} = \frac{b-a}{2}\left(\frac{b-a}{2m}\right)^{p+1}\left(S_{p+1}\sum_{s=1}^{m}\frac{f^{(p+1)}(\eta_s)}{m} + T_{p+1}\sum_{s=1}^{m}\frac{M^{(s)}_{p+1}+m^{(s)}_{p+1}}{2m}\right),$$

en posant

$$S_{p+1} = \frac{S'_{p+1}}{\Gamma(p+2)}, \qquad T'_{p+1} = \frac{T'_{p+1}-S'_{p+1}}{\Gamma(p+2)}.$$

Remarquant ensuite que

$$\frac{M^{(s)}_{p+1}+m^{(s)}_{p+1}}{2} = f^{(p+1)}(\zeta_s),$$

$\zeta_s$ étant un nombre compris entre $x_{s-1}$ et $x_s$, et que

$$\sum_{s=1}^{m} \frac{f^{(p+1)}(\eta_s)}{m} = f^{(p+1)}(\eta),$$

$$\sum_{s=1}^{m} \frac{M^{(s)}_{p+1} + m^{(s)}_{p+1}}{2m} = \sum_{s=1}^{m} \frac{f^{(p+1)}(\zeta_s)}{m} = f^{(p+1)}(\zeta),$$

$\eta$ et $\zeta$ étant deux nombres compris entre $a$ et $b$, on obtient

$$R_{nm} = \frac{b-a}{2}\left(\frac{b-a}{2m}\right)^{p+1}\left(S_{p+1}\, f^{(p+1)}(\eta) + T_{p+1}\, f^{(p+1)}(\zeta)\right).$$

ou, enfin,

$$(168) \qquad R_{nm} = \frac{b-a}{2}\left(\frac{b-a}{2m}\right)^{p+1}\left(\alpha_{p+1}\, \varphi^{(p+1)}(\xi) + \beta_{p+1}\, (M_{p+1} + m_{p+1})\right).$$

$$(168_1) \qquad \alpha_{p+1} = S_{p+1} + |T_{p+1}|, \qquad \beta_{p+1} = \frac{S_{p+1} + T_{p+1}}{2} = \frac{T'_{p+1}}{\Gamma(p+2)}.$$

*Les constantes $\alpha_{p+1}$ et $\beta_{p+1}$ étant calculées pour chaque formule donnée des quadratures simples à n ordonnées, l'équation (168) fournira l'expression précise du terme complémentaire de la formule correspondante des quadratures composées à m subdivisions.*

**68.** Considérons, comme un exemple, la formule des quadratures composées correspondant à la formule de Tchébychef à 5 ordonnées.

Dans ce cas $p = 5$ et, en vertu de (167), ($\varepsilon$) et ($\theta$) (n° 63),

$$S_{p+1} = S_6 = \frac{S'_6}{6!} = 0{,}00015640\ldots,$$

$$\frac{T'_{p+1}}{\Gamma(p+2)} = \frac{T'_6}{6!} = 0{,}000023880\ldots,$$

$$T_{p+1} = T_6 = \frac{T'_6 - S'_6}{6!} = -0{,}00013252\ldots,$$

$$\alpha_{p+1} = \alpha_6 = S_6 + |T_6| = 0{,}000180280\ldots,$$

$$\beta_{p+1} = \beta_6 = 0{,}000023880\ldots$$

Supposant, pour plus de simplicité, que $a = -1$, $b = +1$, on trouve

$$R_{5m} = \frac{1}{m^6}\left(\varphi^{(6)}(\xi).0{,}000180280\ldots + (M_6 + m_6).0{,}000023880\ldots\right) =$$

$$= \frac{1}{m^6}\left(f^{(6)}(\xi).0.000180280 - (M_6 + m_6).0.000066260\ldots\right).$$

d'où

$$(169) \qquad R_{5m} < \frac{1}{m^6}\left(M_6.0{,}000114020\ldots - m_6.0{,}000066260\ldots\right),$$

$$(169_1) \qquad R_{5m} > \frac{1}{m^6}\left(m_6.0{,}000114020\ldots - M_6.0.000066260\ldots\right).$$

Quant à la formule (161), elle devient

$$\int_{-1}^{+1} f(x)\,dx = \frac{2}{5m} \sum_{s=1}^{m} \sum_{k=1}^{5} f\left(\frac{2(s-m)-1+a_k}{m}\right) + R_{5m}.$$

Faisons, par exemple,

$$f(x) = \frac{1}{3+x}.$$

Dans ce cas

$$S = \sum_{k=1}^{5} f\left(\frac{2(s-m)-1+a_k}{m}\right) =$$

$$= m\left(\frac{1}{[2(s+m)-1]^2-a_1^2} + \frac{1}{[2(s+m)-1]^2-a_2^2} + \frac{1}{2(s+m)-1}\right).$$

Les ordonnées $a_k$ $(k = 1, 2, \ldots 5)$ sont égales aux racines de l'équation

$$F_5(x) = x\left(x^4 - \frac{5}{6}x^2 + \frac{7}{72}\right) = 0.$$

Par conséquent,

$$a_1^2 = \frac{5-\sqrt{11}}{12}, \qquad a_2^2 = \frac{5+\sqrt{11}}{12}$$

et

$$S = 24\,m\,\frac{12[2(s+m)-1]^2-5}{(12[2(s+m)-1]^2-5)^2-11} + \frac{m}{2(s+m)-1}.$$

La formule $(169_1)$ devient

$$\log 2 = \int_{-1}^{+1} \frac{dx}{3+x} = \frac{48}{5} \sum_{k=m+1}^{2m} \frac{12(2k-1)^2-5}{[12(2k-1)^2-5]^2-11} + \frac{2}{5} \sum_{k=m+1}^{2m} \frac{1}{2k-1} + R_{5m}.$$

Si l'on pose, par exemple, $m = 5$, on aura, en vertu de (169) et $(169_1)$,

$$-0{,}000000024 < R_{55} < 0{,}000000041.$$

Si nous effectuons les calculs, nous obtiendrons la valeur numérique de l'intégrale

$$\int_{-1}^{+1} \frac{dx}{3+x} = \log 2$$

avec 8 décimales exactes.

Remarquant, enfin, que

$$\lim_{m=\infty} R_{5m} = 0,$$

on arrive, entre autres, à cette formule

$$\frac{5}{2}\log 2 = \lim_{m=\infty}\left(24 \sum_{k=m+1}^{2m} \frac{12(2k-1)^2-5}{[12(2k-1)^2-5]^2-11} + \sum_{k=m+1}^{2m} \frac{1}{2k-1}\right).$$

**69.** En pratique, il suffit à la plupart de se borner aux formules des quadratures à 3 ou à 4 ordonnées au plus.

Dans ces cas le calcul de la valeur numérique de la somme [voir l'équation (161)]

$$\sum_{s=1}^{m}\sum_{k=1}^{n} A_k f\left(\xi_k^{(s)}\right) \tag{170}$$

devient fort simple et permet de la déterminer avec l'exactitude voulue à cause de simplicité extrême des arguments $\xi_k^{(s)}$.

Pour atteindre le degré voulu d'approximation de l'intégrale cherchée à l'aide de la somme (170), nous pouvons d'ailleurs augmenter le nombre $m$ sans craindre de rendre le calcul assez fatigant.

Nous nous arrêterons seulement à deux cas les plus simples, à savoir aux formules des quadratures composées correspondant aux formules de Cotes et de Gauss.

Envisageons la formule de Cotes à 4 ordonnées ($n = 4$).

On a

$$a_1 = -a_4 = -1, \qquad a_2 = -a_3 = -\frac{1}{3},$$

$$A_1 = A_4 = \frac{1}{4}, \qquad A_2 = A_3 = \frac{3}{4}.$$

Par conséquent, en vertu de (160) et ($160_1$),

$$\xi_1^{(s)} = a + \frac{b-a}{m}(s-1),$$

$$\xi_2^{(s)} = a + \frac{b-a}{m}\,\frac{3s-2}{3},$$

$$\xi_3^{(s)} = a + \frac{b-a}{m}\cdot\frac{3s-1}{3},$$

$$\xi_4^{(s)} = a + \frac{b-a}{m}\,s.$$

La formule (161) devient

$$\int_a^b f(x)\,dx = \frac{b-a}{8m}\sum_{s=1}^{m}\Bigg(f\left(a+\frac{b-a}{m}(s-1)\right) + f\left(a+\frac{b-a}{m}s\right) + 3f\left(a+\frac{b-a}{m}\,\frac{3s-2}{3}\right) + 3f\left(a+\frac{b-a}{m}\,\frac{3s-1}{3}\right)\Bigg) + R_{4m}. \tag{$A_1$}$$

Il est nécessaire encore de trouver l'expression de $R_{4m}$.

On a, dans le cas considéré,

$$\cos z_1 = -\cos z_4 = -1, \qquad \cos z_2 = -\cos z_3 = -\frac{1}{3}.$$

Par conséquent *,

$$\sum_{k=1}^{4} A_k \, |\cos 4\, z_k| = \frac{22}{27}, \qquad \sum_{k=1}^{4} A_k \, |\cos 3\, z_k| = \frac{8.2^4}{15.7.\pi}.$$

(171) $$\sum_{k=1}^{4} A_k \, H_4(a_k) = \frac{11}{4.27} + \frac{16}{15.7\pi}.$$

D'autre part,

$$\int_{-1}^{+1} |\cos 4\, z| \, dx = \frac{2}{15}\left(\frac{4}{\sin\frac{\pi}{8}} - 1\right) = \frac{2}{15}\left(4\sqrt{2}\sqrt{2+\sqrt{2}} - 1\right),$$

$$2\lambda_4 \int_{-1}^{+1} |\cos 3\, z| \, dx = \frac{\lambda_4}{2}\left(\frac{3}{\sin\frac{\pi}{6}} - 1\right) = \frac{8}{7\pi}$$

et

(172) $$\int_{-1}^{+1} H_4(x) \, dx = \frac{1}{4.15}\left(4\sqrt{2}\sqrt{2+\sqrt{2}} - 1\right) + \frac{1}{7\pi}.$$

On a donc, en vertu de (167), (171) et (172),

$$S'_{p+1} = S'_4 = \frac{1}{15}\left(\frac{23}{18} + \frac{31}{7\pi} + \sqrt{2}\sqrt{2+\sqrt{2}}\right).$$

Remarquant ensuite que, dans le cas considéré,

$$F_4(x) = \left(x^2 - 1\right)\left(x^2 - \frac{1}{9}\right),$$

on trouve

$$T'_{p+1} = T'_4 = \int_{-1}^{+1} F_4(x) \, dx = -\frac{2.8}{15.9}$$

et, en vertu de ($168_1$),

$$\alpha_{p+1} = \alpha_4 = \frac{1}{4!\,15}\left(\frac{49}{9} + \frac{62}{7\pi} + 2\sqrt{2}\sqrt{2+\sqrt{2}}\right),$$

$$\beta_{p+1} = \beta_4 = -\frac{16}{4!\,15.9}.$$

Les constantes $\alpha_4$ et $\beta_4$ étant calculées, *on obtient*, à l'aide de (168), *cette expression précise du terme complémentaire de la formule* ($A_1$)

(173) $$R_{4m} = \frac{(b-a)^5}{30.4!\,(2m)^4}\left(\varphi^{(4)}(\eta)\left(\frac{49}{9} + \frac{62}{7\pi} + 2\sqrt{2}\sqrt{2+\sqrt{2}}\right) - (M_4 + m_4)\frac{16}{9}\right).$$

---

* Le degré de précision de la formule de Cotes à 4 ordonnées est égal à 3; il faut donc poser, dans (138), $p = 3$.

Faisons, par exemple,

$$a = 0, \quad b = 1, \quad m = 5, \quad f(x) = \frac{4}{1+x^2}.$$

La formule $(A_1)$ donne

$$\pi = 4\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2} = \frac{3}{20} + 5\left(\frac{1}{5^2+1} + \frac{1}{5^2+2^2} + \frac{1}{5^2+3^2} + \frac{1}{5^2+4^2}\right) +$$

$$+ \frac{5.27}{2}\left(\frac{1}{15^2+1} + \frac{1}{15^2+2^2} + \frac{1}{15^2+4^2} + \frac{1}{15^2+5^2} + \frac{1}{15^2+7^2} + \frac{1}{15^2+8^2} + \frac{1}{15^2+10^2} +\right.$$

$$\left. + \frac{1}{15^2+11^2} + \frac{1}{15^2+13^2} + \frac{1}{15^2+14^2}\right) + R_{45} = 3{,}14159263\ldots + R_{45},$$

la valeur de l'intégrale cherchée avec 7 décimales exactes.

Le calcul de cette intégrale, avec le même degré d'approximation, à l'aide d'une formule quelconque des quadratures simples offrira des difficultés beaucoup plus grandes; le calcul de son terme complémentaire sera d'ailleurs non moins fatigant: pour cela il faudrait, entre autres, former la dérivée de la fonction $f(x)$ de 7-ième ou de 8-ième ordre et chercher son maximum et son minimum dans l'intervalle $(0,1)$; cette seule opération présentera déjà un travail trop pénible, même dans le cas simple que nous venons de considérer.

Dans les cas plus compliqués ces difficultés seront encore plus grandes, surtout si les valeurs numériques des dérivées de la fonction à intégrer croîssent en même temps que leur ordre. Si la dérivée de l'ordre supérieur à 4 devient infinie à un point quelconque de l'intervalle donné, les formules des quadratures simples ne peuvent servir à rien, tandis que la formule $(A_1)$ fournira toujours la valeur de l'intégrale cherchée avec une approximation voulue à l'aide du choix convenable du nombre $m$.

Marquons, enfin, encore un avantage important de la formule $(A_1)$ qui consiste dans ce que tous les arguments de la fonction $f(x)$, qui y figurent, sont des nombres rationnels, ce qui offre un grand profit pour les calculs numériques.

**70.** Nous pourrons construire une formule analogue, en partant de la formule de Tchébychef à 3 ordonnées, mais nous ne nous arrêterons pas sur ce point, car la formule, dont il s'agit, ne présente pas des avantages essentiels en comparaison à celle de $(A_1)$.

En terminant ce travail, nous allons attirer l'attention seulement à deux cas les plus simples et les plus commodes pour les applications, à savoir sur deux formules des quadratures composées correspondant aux formules de Gauss à 2 et à 3 ordonnées.

Dans le premier cas on a

$$a_1 = - a_2 = - \frac{1}{\sqrt{3}}, \qquad A_1 = A_2 = 1$$

et, en vertu de (160) et ($160_1$),

$$\xi_1^{(s)} = \alpha_{ms} - \gamma_m \sqrt{3}, \qquad \xi_2^{(s)} = \alpha_{ms} + \gamma_m \sqrt{3},$$

où

$$\alpha_{ms} = \alpha + \frac{(2s-1)(b-a)}{2m}, \qquad \gamma_m = \frac{b-a}{6m}.$$

La formule (161) donne

$$(B_1) \qquad \int_a^b f(x)\,dx = \frac{b-a}{2m} \sum_{s=1}^{m} \Big( f\left(\alpha_{ms} - \gamma_m \sqrt{3}\right) + f\left(\alpha_{ms} + \gamma_m \sqrt{3}\right) \Big) + R_{2m}.$$

En se rapportant maintenant à l'équation (163) et en tenant compte de l'expression connue du reste de la formule de Gauss (Voir, par exemple, A. Markoff, loc. cit. p. 86), on trouve *

$$R_2^{(s)} = \frac{(b-a)^4}{3\ 5.9\,(2m)^4} f^{(4)}(\xi_s),$$

$\xi_s$ étant un nombre, compris entre $x_{s-1}$ et $x_s$.

Moyennant cette expression de $R_2^{(s)}$ on tire de (162)

$$(174) \qquad R_{2m} = \frac{(b-a)^5}{2.3\ 5.9\,(2m)^4} f^{(4)}(\xi),$$

$\xi$ désignant un nombre, compris entre $a$ et $b$.

*La formule ($B_1$) est la plus simple de toutes les formules de l'espèce considérée, dont le terme complémentaire ne dépend que de la dérivée du 4-ième ordre de la fonction à intégrer, et suffit pour la plupart d'applications.*

Un seul inconvenient de la formule ($B_1$), tout à fait insignifiant d'ailleurs, consiste dans ce que les arguments de la fonction $f(x)$, qui y figure, contiennent un nombre irrationnel $\sqrt{3}$; à cet égard la formule ($A_1$), un peu plus compliquée, peut avoir une préférence pour les calculs arithmétiques dans certains cas particuliers.

Si l'on fait, comme au n° précédent,

$$a = 0, \qquad b = 1, \qquad f(x) = \frac{4}{1+x^2},$$

---

* Le degré de précision de la formule de Gauss est égal à $2n-1$. Il faut donc poser $p = 3$ pour $n = 2$.

on aura, en vertu de $(B_1)$,

$$\pi = 4\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2} = 48\,m \sum_{s=1}^{m} \frac{12m^2+1+3\,(2s-1)^2}{[12m^2+1+3\,(2s-1)^2]^2-12\,(2s-1)^2} + R_{2m},$$

ce qui donne, pour $m=5$,

$$\pi = 240\left(\frac{301}{301^2-12}+\frac{328}{328^2-108}+\frac{376}{376^2-300}+\frac{448}{448^2-588}+\frac{544}{544^2-972}\right)+R_{25}.$$

En effectuant le calcul, nous obtiendrons, comme au n° précédent, la valeur de l'intégrale cherchée avec 7 décimales exactes.

Remarquons, enfin, que, dans le cas considéré, l'expression simple (174 du terme complémentaire fournit non seulement les limites de l'erreur du calcul, mais encore son signe, lorsque $f^{(4)}(x)$ ne change pas son signe dans l'intervalle $(a, b)$.

La formule $(B_1)$ conduit, entre autres, à la suivante

$$\frac{2}{b-a}\int_a^b f(x)\,dx = \lim_{m=\infty} \sum_{s=1}^{m} \frac{f(\alpha_{ms}-\gamma_m\sqrt{3})+f(\alpha_{ms}+\gamma_m\sqrt{3})}{m},$$

car, en vertu de (174),

$$\lim_{m=\infty} R_{2m} = 0.$$

**71.** Appliquons, enfin, la formule générale (161) à la formule de Gauss à 3 ordonnées.

Dans ce cas

$$a_1 = -\frac{\sqrt{15}}{5}, \qquad a_2 = 0, \qquad a_3 = \frac{\sqrt{15}}{5},$$

$$A_1 = \frac{5}{9}, \qquad A_2 = \frac{8}{9}, \qquad A_3 = \frac{5}{9}$$

et, en vertu de (160) et $(160_1)$,

$$\xi_1^{(s)} = \alpha_{ms} - \delta_m\sqrt{15}, \qquad \xi_3^{(s)} = \alpha_{ms} + \delta_m\sqrt{15},$$

$$\xi_2^{(s)} = \alpha_{ms},$$

où

$$\alpha_{ms} = a + \frac{(2s-1)(b-a)}{2m}, \qquad \delta_m = \frac{(b-a)}{10\,m}.$$

La formule (161) donne

$$(C_1)\quad \int_a^b f(x)\,dx = \frac{b-a}{18m}\sum_{s=1}^{m}\Big(5\,f\big(\alpha_{ms}-\delta_m\sqrt{15}\big)+8\,f(\alpha_{ms})+5\,f\big(\alpha_{ms}+\delta_m\sqrt{15}\big)\Big)+R_{3m}.$$

Dans ce cas [l'équation (163)]

$$R_3^{(s)} = \frac{2^7}{7}\left(\frac{2.3}{4.5.6}\right)^2 \frac{f^{(6)}(\xi_s)}{6!}\left(\frac{b-a}{2m}\right)^6 = \frac{(b-a)^6}{7.9.25.10\,(2m)^6} f^{(6)}(\xi_s)$$

et, en vertu de (162),

$$R_{3m} = \frac{(b-a)^7}{5.7.9.10^2\,(2m)^6} f^{(6)}(\xi), \tag{175}$$

$\xi$ étant un nombre, compris entre $a$ et $b$.

*La formule* $(C_1)$ *est très commode pour le calcul et fournit à la plupart des résultats bien suffisants même pour* $m = 5$.

Appliquons, par exemple, la formule $(C_1)$ au calcul de l'intégrale

$$S = \int_{10^5}^{2.10^5} \frac{dx}{\log x},$$

considérée par Gauss.

Il est aisé de s'assurer que

$$\max |f^{(6)}(\xi)| = M_6 < \frac{4.72}{10^{31}.25}$$

et que $f^{(6)}(x)$ reste toujours positive dans l'intervalle $(10^5, 2.10^5)$.

La formule (175) nous donnera

$$0 < R_{3m} < 0{,}000016.$$

En effectuant le calcul, nous obtiendrons en réalité la valeur de l'intégrale $S$ avec 5 décimales exactes, c'est-à-dire le même résultat que fournit la formule de Gauss à 6 ordonnées après des opérations arithmétiques beaucoup plus longues et fatigantes que celles qui découlent de l'usage de la formule $(C_1)$.

Le calcul des limites de l'erreur, qu'on commet en employant la formule des quadratures de Gauss à 6 ordonnées, sera de même beaucoup plus pénible.

**72.** Je vais terminer cette Note par un exemple simple qui explique avec clarté la préférance de la formule $(C_1)$ sur toute autre formule des quadratures.

Considérons l'intégrale

$$S = \int_{-1}^{+1} \frac{dx}{3+x} = 0{,}69314718056\ldots$$

On sait que la formule de Cotes à 10 ordonnées fournit la valeur approchée de $S$ avec 6 décimales exactes seulement, la formule de Simpson à 9 ordonnées ne fournit que 4 décimales exactes.

La formule de Y. Villarceau à 13 ordonnées ne nous donne que 6 décimales exactes.

Pour obtenir la valeur de $S$ avec 7 décimales exactes à l'aide de la formule de Tchébychef, il faut prendre non moins que 9 ordonnées.

La formule de Gauss à 5 ordonnées conduit au même résultat (Voir à cet égard, par exemple, R. Radau, loc. cit. p. 334).

Appliquons maintenant au calcul de l'intégrale S la formule $(C_1)$.

On obtient, après des calculs simples,

$$S = \int_{-1}^{+1} \frac{dx}{3+x} = \frac{10}{9} \sum_{k=m+1}^{2m} \frac{2k-1}{(2k-1)^2-3} + \frac{8}{9} \sum_{k=m+1}^{2m} \frac{1}{2k-1} + R_{3m}.$$

Choisissant convenablement le nombre $m$, nous obtiendrons sans difficulté la valeur de $S$ avec l'approximation voulue.

Si l'on fait, par exemple, $m = 5$, on aura, en vertu de (175),

$$0 < R_{3m} < 0{,}000000022.$$

Le calcul de la somme, qui figure dans le second membre de l'égalité précédente, donnera la valeur approchée de $S$ avec 8 décimales exactes.

Nous arriverons ainsi au même résultat, mais d'une manière encore plus simple, que nous avons trouvé au n° 63 à l'aide de la formule des quadratures composées correspondant à la formule de Tchébychef à 5 ordonnées.

Si nous faisons $m = 7$, nous obtiendrons la valeur de $S$ avec 9 décimales exactes après des calculs beaucoup plus simples que ceux, auxquels conduit la formule de Gauss à 7 ordonnées fournissant le même résultat.

---

Извѣстія Академіи Наукъ. 1917.
(Bulletin de l'Académie des Sciences).

# Трапезунтская рукопись въ Публичной Библіотекѣ.

Ѳ. И. Успенскаго.

(Доложено въ засѣданіи Отдѣленія Историческихъ Наукъ и Филологіи 22 марта 1917 г.).

Какъ значится въ архивныхъ матеріалахъ Публичной Библіотеки, въ 1858 г. императору Александру II была поднесена трапезунтскимъ митрополитомъ Констанціемъ греческая рукопись, содержащая избранныя евангельскія чтенія. Рукопись принадлежитъ по времени написанія къ XII в. и помѣчена въ каталогѣ библіотеки № 69. Весьма любопытно, что мотивомъ къ поднесенію послужило данное Александромъ II разрѣшеніе произвести уполномоченнымъ митрополіей духовнымъ лицамъ сборъ въ Россіи денежныхъ средствъ на построеніе въ Трапезунтѣ собора и городского училища. Этотъ соборъ служитъ въ настоящее время каѳедрой митрополіи, а городскимъ училищемъ должно почитаться то учебное заведеніе, которое совмѣщаетъ въ себѣ мужскую и женскую гимназіи, первоначальное городское училище и другія школы и которое носитъ довольно притязательное имя *Φροντιστήριον*. Само собой разумѣется, было бы въ настоящее время умѣстно поставить вопросъ о томъ, какъ удачны были произведенные въ Россіи сборы и насколько русскія средства участвуютъ въ созиданіи двухъ наиболѣе національныхъ и важныхъ во всѣхъ отношеніяхъ памятниковъ: греческой каѳедральной церкви и фронтистирія.

Не въ этомъ, впрочемъ, главный интересъ трапезунтскаго подношенія.

Цѣнность трапезунтской рукописи заключается главнѣйше въ отдѣльныхъ листкахъ, присоединенныхъ къ ней и составляющихъ фрагменты другого кодекса, гораздо болѣе древняго, который можно относить къ IX, если не къ VIII вѣку. Особенность этихъ присоединенныхъ листковъ, составляющихъ также избранныя чтенія евангелія на праздничные дни, состоитъ въ томъ, что они украшены миніатюрами, которыя отличаются богатствомъ золотого фона, роскошью и мастерствомъ исполненія и художественнаго замысла. Считаемъ необходимымъ здѣсь же подчеркнуть, что такіе роскошные кодексы заказывались и исполнялись не для частныхъ лицъ. Въ каталогѣ Публичной Библіотеки занимающіе насъ листки помѣчены №№ 21 и 21а, послѣднимъ отмѣченъ тотъ листокъ, который купленъ въ 1902 г. отъ Пападопуло-Керамевса. Нужно думать, что присоединенные къ рукописи листки съ миніатюрами составляютъ части драгоцѣннаго кодекса именно царской Комниновской библіотеки, или перешедшей въ Трапезунтъ при крушеніи имперіи подъ ударами крестоносцевъ IV крестоваго похода, или вывезенной изъ Константинополя еще ранѣе членами дома Комниновъ, основавшими Трапезунтскую имперію. Что поднесенъ русскому императору не весь украшенный миніатюрами и находившійся въ митрополіи кодексъ, это доказываетъ уже и то обстоятельство, что одинъ листокъ того же кодекса гораздо позднѣе вывезъ изъ Трапезунта Пападопуло-Керамевсъ и въ 1902 г. продалъ Публичной Библіотекѣ. Какъ знать, можетъ быть найдется въ митрополіи или въ частныхъ рукахъ и еще остатокъ этой рукописи. Во всякомъ случаѣ въ высшей степени важно ознакомить мѣстное греческое общество съ тѣмъ, что сохранилось въ Публичной Библіотекѣ и вызвать тѣмъ вниманіе къ занимающему насъ памятнику, имѣющему, какъ надѣемся показать, большое историческое и художественное значеніе для Трапезунта.

Вопросъ о царской библіотекѣ константинопольскихъ Комниновъ далеко еще не выясненъ. Что не все изъ этой библіотеки утрачено безвозвратно, доказательствомъ служитъ не такъ давно найденная въ Серальской библіотекѣ въ Константинополѣ иллюстрированная библія[1]. Трапезунтская рукопись, находящаяся въ публичной библіотекѣ, также приводитъ насъ къ Комни-

---

[1] Извѣстія Русскаго Археологическаго Института въ Константинополѣ, т. X.

новской библіотекѣ. Мы находимъ весьма выразительное указаніе на этотъ драгоцѣнный кодексъ въ извѣстіяхъ по случаю большого политическаго событія въ Трапезунтѣ, относящагося къ первой четверти XIII в.

Одной изъ первыхъ задачъ основателей Трапезунтской имперіи была охрана имперской области отъ турокъ-сельджуковъ. Борьба съ этимъ ожесточеннымъ врагомъ христіанскихъ народовъ составляетъ главнѣйшую заслугу Трапезунта, выяснять которую было бы здѣсь, однако, не къ мѣсту. Фальмерайеръ[1] первый указалъ на міровое значеніе этой борьбы и, благодаря новымъ матеріаламъ, извлеченнымъ изъ рукописей монастыря св. Діонисія на Аѳонѣ, представилъ побѣду царя Андроника Гида (1222 — 1235 гг.) надъ султаномъ Алаеддиномъ въ блестящихъ краскахъ. Согласно настроеніямъ времени и симпатіямъ мѣстнаго писателя, принадлежавшаго къ трапезунтскому клиру, славная побѣда надъ мусульманами приписана заступничеству и ходатайству чудотворнаго образа Богоматери въ каѳедральномъ митрополичьемъ храмѣ *Χρυσοκέφαλος* и св. Евгенію, защитнику и государственному покровителю имперіи.

Относящееся сюда мѣсто имѣетъ первостепенную важность не только для спеціальнаго вопроса о занимающей насъ рукописи, но вмѣстѣ съ тѣмъ и для характеристики религіозныхъ воззрѣній времени. Мы приведемъ поэтому нѣсколько заключительныхъ строкъ изъ сказанія объ этой побѣдѣ. Когда былъ заключенъ унизительный для мусульманъ миръ, «султанъ, прибывъ въ Иконій, не только выполнилъ условленныя и подтвержденныя клятвой статьи договора, но вмѣстѣ съ тѣмъ отправилъ къ царю Андронику Гиду арабскихъ коней и сталъ посылать ежегодно другіе цѣнные дары. Дивныя же дѣла нашего святого (разумѣется св. Евгеній) разглашалъ повсюду и доставлялъ каждый годъ щедрыя денежныя приношенія въ обитель мученика. Царь же, со своей стороны, въ попеченіи о томъ, чтобы воздать должное по заслугамъ Богоматери и мученику, украсилъ честную главу непорочной стелы *(στήλης)* всепѣтой Богородицы Златоглавой и Господа нашего Іисуса Христа, котораго она держитъ въ своихъ объятіяхъ, привѣской тѣхъ драгоцѣнныхъ камней и зеренъ роскошнаго жемчуга, что получены были изъ добычи у того султана Мелика. Евангельскій же кодексъ избранныхъ чтеній,

---

[1] Original-Fragmente — zur Geschichte des Kaiserthums Trapezunt. Erste Abtheilung S. 9—10. 33. (Abhandlung. der hist. Classe d. kön. bayerisch. Ak. d. Wissensch. III. Band. 1-e Abtheil. 1841).

отмѣнный, украшенный многими золотыми изображеніями, поднесъ въ даръ и на послѣднемъ листѣ его записалъ всѣ другія приношенія, сдѣланныя святѣйшему и великому храму Богоматери. Точно также царь сей поступилъ и по отношенію къ обители великомученика Евгенія, съ душевнымъ расположеніемъ и горячимъ влеченіемъ сердца сдѣлавъ такіе же цѣнные вклады и записавъ за монастырь земельныя угодья, какъ это значится въ Практикѣ»[1].

Итакъ, царь Андроникъ Гидъ поднесъ въ даръ митрополичьей церкви Богородицы Златоглавой, вмѣстѣ съ частью добычи, отнятой у иконійскаго султана, и драгоцѣнный кодексъ евангельскихъ чтеній, который сохранялся въ митрополіи, несмотря на всѣ потрясенія, какимъ съ тѣхъ поръ подвергался Трапезунтъ. Мы думаемъ, что Трапезунтская рукопись въ Публичной Библіотекѣ есть часть того кодекса, который царь Андроникъ Гидъ поднесъ митрополіи въ воспоминаніе побѣды надъ иконійскимъ султаномъ, и вмѣстѣ съ тѣмъ полагаемъ вѣроятнымъ, что она происходитъ изъ библіотеки константинопольскихъ Комниновъ.

Переходимъ къ разсмотрѣнію рукописи со стороны ея художественнаго содержанія. И прежде всего замѣтимъ, что въ настоящее время занимаетъ насъ совершенно прикладной вопросъ — о вліяніи этой рукописи на церковныя росписи, сохранившіяся въ нѣкоторыхъ трапезунтскихъ храмахъ.

Рукопись представлена только 15-ю листками, писанными на пергаменѣ. Высота листа 0.44 сантим., ширина 0.37 с. На каждомъ листѣ обильно покрытомъ золотымъ фономъ имѣется миніатюра, на нѣкоторыхъ листахъ миніатюры на лицевой и оборотной сторонѣ. Прежде всего обращаютъ на себя вниманіе евангелисты; сохранились всѣ, кромѣ Луки. Главная особенность изображеній: густой золотой фонъ, евангелистъ на высокомъ украшенномъ жемчугомъ сидѣньи, покрытомъ подушкой. Миніатюристъ особенно изощряется на изображеніи аналоевъ, на которыхъ находятся кодексы евангелія: у Іоанна аналой на драконѣ внизъ головой, который держитъ доску

---

[1] Пападопуло-Керамевсъ, Записки Историко-Филологическаго Факультета С.-Петербургскаго Университета, ч. 44. Сборникъ источниковъ по исторіи трапезунтской имперіи, стр. 131. То же самое въ отдѣльномъ изданіи Fontes historiae imperii Trapezuntini. Petropoli 1897. Все это мѣсто заслуживало бы подробнаго комментарія, для котораго не здѣсь мѣсто. Приведемъ въ оригиналѣ лишь слова, касающіяся евангелія. *Εὐαγγέλιόν τε ἐξειλεγμένον ἔκκριτον, χρυσῷ κεκοσμημένον ἀπείρῳ, δῶρον παρέσχεν, ἔχον ἐγγεγραμμένον περὶ τὸ τέλος αὐτοῦ τοῦ βιβλίου καὶ ὅσα ἅττα ἀνέθηκεν ἄλλα ἐν τῷ αὐτῆς ἱερωτάτῳ νεῷ τῷ μεγάλῳ.*

аналоя на хвостѣ; у Марка на мечѣ, обращенномъ внизъ рукояткой; у Матѳея также на мечѣ, но поставленномъ ручкой вверхъ. Богатый орнаментальный уборъ кругомъ миніатюръ съ растительными мотивами. Кромѣ евангелистовъ на сохранившихся листахъ находимъ слѣдующія изображенія, по порядку листковъ.

1) Воскресеніе.

2) Бракъ въ Канѣ. Состоитъ изъ двухъ композицій: а) гости и Христосъ съ Богородицей и б) превращеніе воды въ вино посредствомъ чудодѣйственной палочки. Богородица и гости въ изумленіи.

3) Христосъ и апостолы.

4) Омовеніе ногъ.

5) У гроба. Двѣ жены и ангелъ.

6) Положеніе во гробъ. Гробъ и двѣ жены (въ двухъ сценахъ).

7) Тайная Вечеря. Христосъ возлежитъ. Апостолы за столомъ подковой, въ движеніи, простираютъ руки. Эта миніатюра воспроизводится при настоящей статьѣ (Табл. I).

8) Явленіе Христа женамъ мѵроносицамъ. Сцена между двумя пальмами.

9) Причащеніе.

10) Миніатюра пострадавшая, сохранилась только самая нижняя часть. И эту миніатюру находимъ нужнымъ воспроизвести здѣсь (Табл. II).

11) Крещеніе. Христосъ въ Іорданѣ, надъ нимъ божественная десница. Три ангела на берегу. Креститель въ нимбѣ на золотомъ фонѣ.

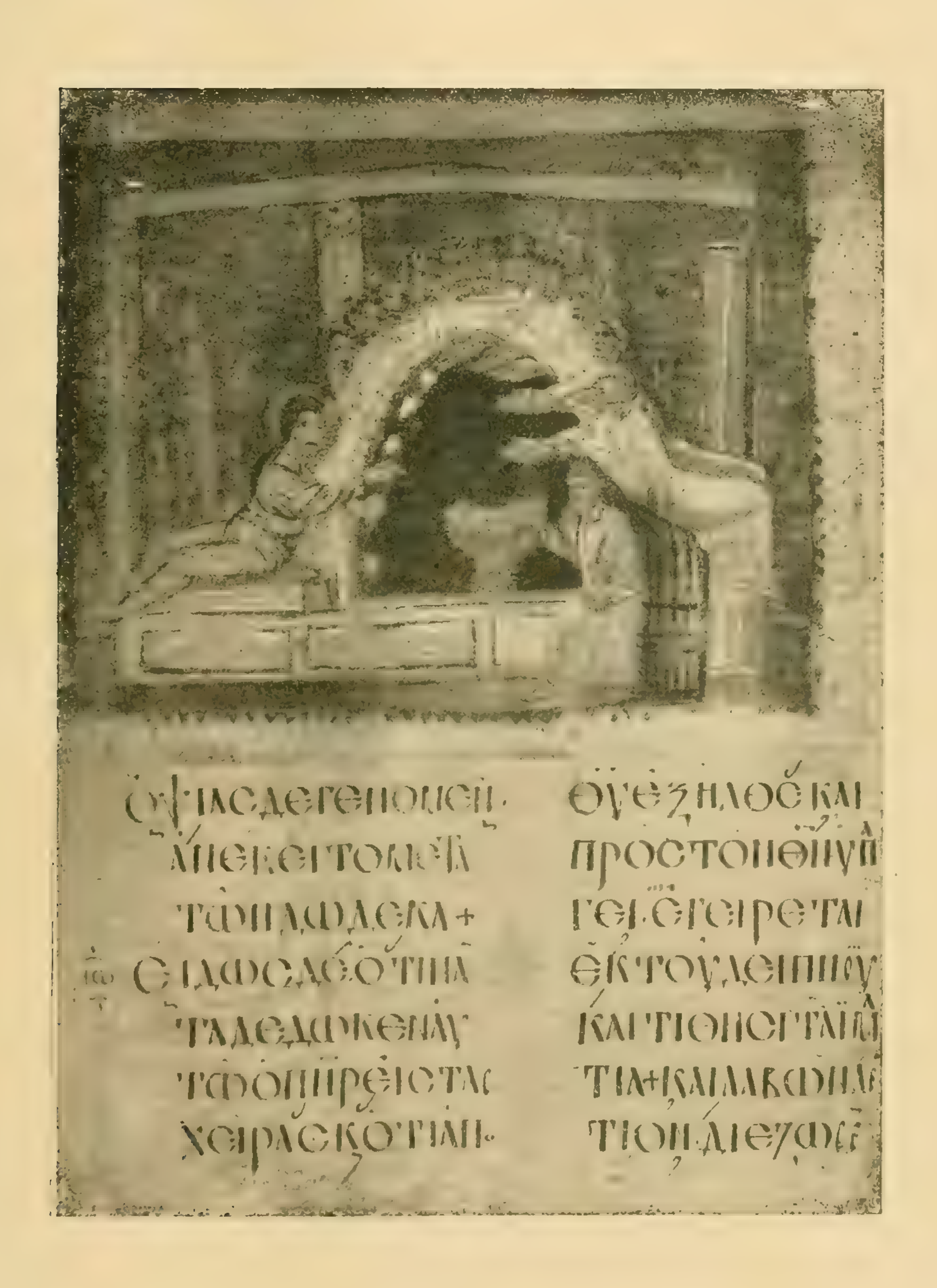
Можно еще замѣтить, что три миніатюры не выполнены художникомъ. Онъ успѣлъ только заштриховать очертанія, но не наложилъ красокъ. Это не есть особенность нашего кодекса, она повторяется во многихъ лицевыхъ рукописяхъ и зависитъ отъ техники миніатюрнаго мастерства.

Въ настоящей замѣткѣ мы не предполагаемъ входить въ подробности художественнаго типа миніатюръ. Это, по нашему крайнему разумѣнію, сдѣлаетъ тотъ, кто будетъ имѣть въ своемъ распоряженіи неизученный еще матеріалъ стѣнныхъ росписей нѣкоторыхъ трапезунтскихъ храмовъ, и во всякомъ случаѣ занимающій насъ памятникъ долженъ быть изученъ въ связи съ другими художественными матеріалами, происходящими изъ Трапезунта. Мы преслѣдовали своей небольшой замѣткой о трапезунтскихъ листкахъ

двѣ чисто практическія цѣли: 1) облегчить въ самомъ Трапезунтѣ дальнѣйшіе розыски касательно судьбы рукописи и 2) высказать свои предположенія о возможности вліянія, оказаннаго миніатюрами этой рукописи на стѣнныя росписи нѣкоторыхъ трапезунтскихъ храмовъ.

Прилагаются двѣ таблицы.

Марта 17, 1917 г.





Извѣстія Академіи Наукъ. 1917.

(Bulletin de l'Académie des Sciences).

# Яичникъ слона.

Н. М. Кулагина.

(Представлено академикомъ **В. В. Заленскимъ** въ засѣданіи Отдѣленія Физико-Математическихъ Наукъ 1 февраля 1917 г.).

Изслѣдованный мною яичникъ принадлежалъ самкѣ слона, подъ кличкой «Заря», павшей въ августѣ 1915 г. въ Московскомъ Зоологическомъ Саду. Самка «Заря» имѣла около 34 лѣтъ. Въ Московскомъ Зоологическомъ Саду она жила шесть лѣтъ; раньше была въ Петроградскомъ Зоологическомъ Саду. Откуда она поступила въ Петроградскій Садъ, точно неизвѣстно. Пала отъ септико-піэміи.

Общій видъ яичника слона представленъ на рис. 1-мъ. Наибольшая ширина его по линіи *ab* равняется 7,1 сант.; наибольшая высота по линіи *cd* —6,2 сант. Наибольшая толщина яичника 4,1 сант. На свободномъ концѣ яичникъ нѣсколько съуженъ. Снаружи на яичникѣ замѣчается масса бороздъ. Одни короткія (рис. 1 *к.*), неглубокія (рис. 1 *м.*), другія болѣе или менѣе длинныя, глубокія (рис. 1 *г.*). Борозды въ основаніи яичника и на свободномъ его концѣ, какъ видно на рисункѣ 1-мъ, не одинаковы. У основанія они болѣе короткія, чѣмъ на свободномъ концѣ.

Наружный видъ яичниковъ слона наиболѣе подробно былъ описанъ раньше проф. Watson[1]. По его описанію яичники овальной формы; длина ихъ $1\frac{1}{2}$ д. (inch), ширина $1\frac{1}{8}$ д. (inch) и толщина $\frac{3}{8}$ д. Поверхность того и другого яичника раздѣлена на лопасти. Яичникъ правой стороны больше, чѣмъ яичникъ лѣвой стороны. Бороздки, дѣлящія яичники съ поверхности на лопасти, не глубоки и не проникаютъ въ строму яичника. Исключеніе представляетъ правый яичникъ, на которомъ имѣются двѣ глубокія бороздки,

[1] Watson. On the Anatomy of the female organs of the Proboscidea. Trans. of the Zool. Soc. of London. v. XI, стр. 111.

одна изъ которыхъ отдѣляетъ лопасть въ ширину $1/4$ д. (inch) яичника отъ остального органа. Эта отдѣленная часть подраздѣляется еще на двѣ части короткой, но глубокой бороздкой. На яичникѣ лѣвой стороны нѣтъ и слѣда этихъ глубокихъ бороздокъ. Вѣроятно существованіе ихъ является индивидуальной особенностью даннаго индивидуума слона. Свое описаніе Watson иллюстрируетъ двумя рисунками.

Раньше Watson описаніе яичниковъ слона было дано очень кратко Mayer[1]. По его описанію яичникъ продолговатокруглой формы, сплющенный, гладкій и только въ мѣстѣ прикрѣпленія имѣются лопасти. На-

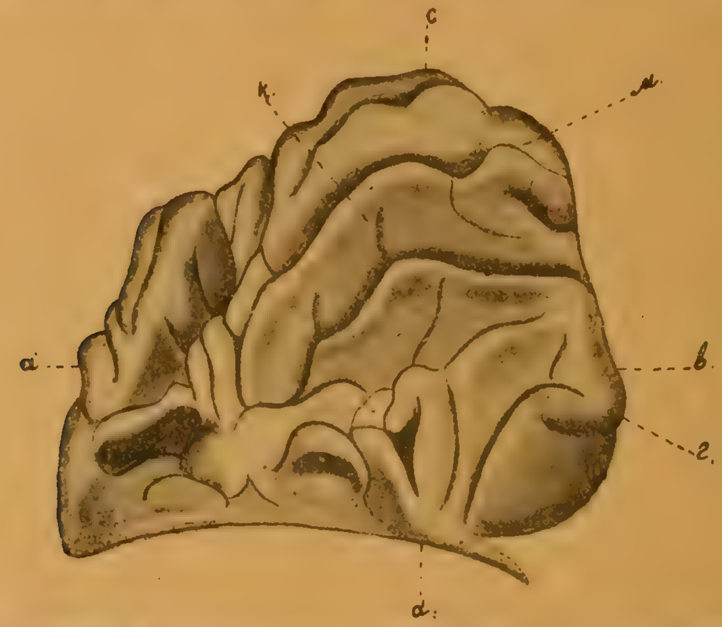



**Рис. 1.** Наружный видъ праваго яичника слона линія *ab.* — ширина яичника; линія *c.d.* — высота яичника, *г.* — глубокія борозды; *к.* — короткія борозды; *м.* — мелкія борозды.

ружная поверхность яичника плотная; никакихъ выступающихъ граафовыхъ пузырьковъ не замѣтно. Сосуды яичника *arteria* и *vena spermatica* образуютъ густую сѣть. Размѣры яичника таковы: длина 1 д. 6 лин. и ширина 1 д. 2 л.

Различіе въ строеніи поверхности яичниковъ, описанныхъ мною, Watson и Mayer, мнѣ кажется, можно объяснить такимъ образомъ. Возможно, что изслѣдованный мною экземпляръ слона былъ пойманъ въ болѣе позднемъ возрастѣ и слѣдовательно имѣлъ въ началѣ нормально развитыя яичники съ граафовыми пузырьками. На мѣстѣ ихъ потомъ при жизни слона

[1] Nova Acta Acad. Caes. Leo-Carl. vol. XXII, p. 1.

въ неволѣ появились борозды и складки. Экземпляры же, изслѣдованные Watson и Mayer, принадлежали особямъ съ раннихъ моментовъ жившихъ въ неволѣ, и потому у нихъ соединительная ткань вытѣснила ооциты до развитія граафовыхъ пузырьковъ.

Яичники африканскаго слона описаны очень кратко Forbes[1]. По его словамъ имѣвшійся въ его распоряженіи яичникъ имѣлъ длину 1 д., наружная поверхность его въ общемъ гладкая и только слегка лопастная, и выдается въ мѣстахъ залеганія граафовыхъ пузырьковъ.

Сравнивая полученныя мною данныя съ ранѣе извѣстными, прежде всего бросается въ глаза отличіе въ величинѣ яичниковъ. Изслѣдованные мною экземпляры являются гораздо больше по своимъ размѣрамъ, чѣмъ ранѣе описанные. Затѣмъ сравненіе рисунковъ яичниковъ, данныхъ Mayer и Watson, съ моимъ рисункомъ показываетъ, что форма до сихъ поръ описанныхъ яичниковъ слона далеко не одинакова. Величина и рѣзко выраженная бороздчатость яичниковъ, изслѣдованныхъ мною, выдѣляетъ ихъ среди ранѣе описанныхъ экземпляровъ.

Въ эмбріологической литературѣ имѣются указанія объ измѣненіи формы и величины яичника у одного и того же вида животнаго. Такъ, напримѣръ, у лошадей по описанію проф. Франка[2] «яичники молодыхъ жеребятъ велики — больше чѣмъ у взрослой лошади или по крайней мѣрѣ такой же величины, какъ у взрослыхъ особей и имѣютъ яйцевидную форму. На нихъ можно различить свободный выпуклый край и другой менѣе выпуклый, стоящій въ связи съ широкой маточной связкой; двѣ выпуклыя боковыя поверхности (внутреннюю и наружную) и передній и задній конецъ. Передній конецъ менѣе тупъ, чѣмъ задній. Задній конецъ тупъ и соединенъ съ такъ называемой яичниковой связкой. Свободный край и прилегающія части заняты пластинкой (такъ называемой зародышевой), сидящей въ видѣ колпачка. Она матовосѣраго цвѣта, бархатиста и снабжена многочисленными маленькими ямочками. Яичникъ половозрѣлой лошади становится меньше и болѣе плотнымъ, чѣмъ у жеребенка; форма яичника бобовидная. Свободный выпуклый край яичника теперь является вогнутымъ. Глубокая ямка свободнаго края соотвѣтствуетъ зародышевой пластинкѣ, которая втянулась въ видѣ глубокаго рубца».

У человѣка уменьшеніе объема яичника идетъ въ связи въ увеличеніемъ

---

[1] Forbes. On the Anatom. of the African Elephant (Elephas africanus). Proc. of the Zool. Soc. of London 1879 г., стр. 420.

[2] Франкъ, Л. Руков. къ анат. домаш. жив. Дерптъ. 1890 г., стр. 353.

возраста. Такъ по изслѣдованію Отрошкевича[1] у женщины 43 лѣтъ правый яичникъ имѣлъ въ длину 4,5 с., въ ширину 2,5 с. и въ толщину 1,3 с.; лѣвый яичникъ былъ въ длину 4,3 с., въ ширину 2 с. и въ толщину 1,3 с. У женщины же 68 лѣтъ длина праваго яичника была 2,5 с., ширина 0,9, толщина 0,8 с. Лѣвый яичникъ былъ въ длину 2,6 с., въ ширину 0,9 с. и въ толщину 0,8 с. Проф. Гиртль[2] указываетъ, что яичникъ у старыхъ женщинъ уменьшается на треть своего объема и болѣе.

Затѣмъ съ возрастомъ у человѣка мѣняется форма яичника. Такъ по описанію проф. Д. Зернова[3] у новорожденныхъ дѣвочекъ яичникъ сравнительно съ длиной очень узокъ и дольчатъ, какъ бы четкообразный. При наступленіи періода половой дѣятельности онъ принимаетъ форму ягоды чернослива (вялиной сливы), т. е. сдавленнаго овоида съ тѣмъ отличіемъ въ формѣ, что одинъ край яичника прямой, другой выпуклый, отчего по концамъ образуются заостренія. Поверхность яичника морщиниста, но въ различной степени у разныхъ особей. У старухъ, перешедшихъ въ климактерическій періодъ, яичникъ становится плоскимъ съ сравнительно гладкой поверхностью.

Объясненіе вышеуказанныхъ индивидуальныхъ отличій яичниковъ одного и того же вида я разсмотрю ниже въ связи съ гистологическимъ описаніемъ яичниковъ слона.

Изслѣдованные мною яичники слона, какъ сказано было выше, отличаются рѣзко выраженною бороздчатостью по поверхности яичника. Появленіе на яичникахъ бороздъ особенно характерно для яичниковъ старыхъ животныхъ. Такъ Отрошкевичъ, изслѣдовавшій болѣе 10 экземпляровъ яичниковъ старухъ, пишетъ, что яичники ихъ бугристы съ рѣзко выраженными бороздами на ихъ поверхности. Интересно отмѣтить, что другіе авторы, напримѣръ, Зерновъ, указываютъ что у старухъ яичникъ становится плоскимъ съ сравнительно гладкой поверхностью.

Мнѣ думается отсутствіе бороздчатости на однихъ яичникахъ и наличность ея на другихъ, можно объяснить, исходя изъ слѣдующихъ соображеній. Въ яичникѣ одного и того же животнаго число ооцитовъ, превращающихся въ вполнѣ сформированные граафовы пузырьки не одинаково. Иногда часть ооцитовъ гибнетъ на самыхъ раннихъ ступеняхъ своего развитія отъ вытѣсненія ихъ соединительной тканью, и тогда яичникъ вѣроятно имѣетъ болѣе или менѣе гладкую поверхность. Гладкіе яичники при старости вѣ-

---

[1] Отрошкевичъ, Ф. С. Къ вопросу о старческихъ измѣненіяхъ яичниковъ. С.-Пб. 1896.

[2] Гиртль, I. Руководство къ Анатоміи человѣческаго тѣла. С.-Пб. 1870, стр. 609.

[3] Зерновъ, Д. Руководство описат. анат. человѣка. Москва 1890 г., ч. II, стр. 544.

роятно бываютъ у такихъ особей, у которыхъ вообще было очень мало зрѣлыхъ граафовыхъ пузырьковъ. Наличность большого числа граафовыхъ пузырьковъ въ молодомъ возрастѣ и затѣмъ на мѣстѣ ихъ желтыхъ тѣлъ обусловливается наоборотъ появленіе бороздчатости у старыхъ особей.

Самый способъ образованія бороздчатости яичниковъ разные авторы объясняютъ неодинаково. Такъ по даннымъ Waldeyer[1] борозды на поверхности яичника объясняются рубцовымъ втягиваніемъ, образующимся на мѣстахъ такъ какъ называемыхъ желтыхъ тѣлъ. Такого же взгляда держится и д-ръ Поповъ, изслѣдовавшій яичники женщинъ. По даннымъ проф. Грамматикати[2] и д-ра Отрошкевича борозды и углубленія соотвѣтствуютъ атрофированной стромѣ яичника, а выпуклости соотвѣтствуютъ склерозированнымъ, большею частью оолетировавшимся сосудистымъ пучкамъ, а также склерезированнымъ остаткамъ запустѣвшихъ фолликуловъ. Нижеприведенное мною гистологическое описаніе яичниковъ слона подтверждаетъ соображенія послѣднихъ авторовъ.

При гистологическомъ изслѣдованіи яичниковъ слона, бывшихъ въ моемъ распоряженіи главнѣйшей особенностью ихъ является во 1-хъ, почти полное отсутствіе граафовыхъ пузырьковъ, какъ примордіальныхъ, такъ и хорошо развитыхъ. Весь яичникъ состоитъ почти изъ соединительной ткани, и только рѣдко встрѣчаются остатки желтаго тѣла (рис. 2 *ж*, $ж_1$), и еще рѣже можно встрѣтить граафовы пузырьки. Вторую особенность изслѣдованнаго мною яичника представляютъ кровеносные сосуды (рис. 2, *к. с.*), которые встрѣчаются здѣсь въ очень большомъ количествѣ, особенно въ основаніи яичника.

Строеніе яичника слона таково. Остатковъ зародышеваго эпителія, одѣвающаго обычно яичникъ съ поверхности, нѣтъ и слѣда.

Относительно причины отсутствія эпителія, покрывающаго яичникъ съ поверхности, мнѣнія эмбріологовъ неодинаковы. По даннымъ Waldeyer и Nagel[3] эпителій отсутствуетъ на многихъ препаратахъ вслѣдствіе тѣхъ методовъ обработки, которымъ подвергаются яичники при ихъ изслѣдованіи. Nagel наблюдалъ, напримѣръ, исчезаніе эпителія съ гладкой поверхности яичника и сохраненіе его въ бороздкихъ послѣдняго. По изслѣдованіямъ Wagener[4] и Отрошкевича отсутствіе эпителія имѣетъ мѣсто на яични-

---

[1] Waldeyer. Eirstock und Ei. 1870.

[2] Грамматикати, И. Основа къ изученію акушерства и женскихъ болѣзней. Томскъ. 1893 г.

[3] Nagel. Beitrag zur Anatom. gesunder und krank. Ovarien Arch. f. Gyn. B. XXXI, H. 3.

[4] Wagener. Bemerkung. über den Eierstock. Arch. f. Anat. und Phys. 1879.

кахъ у особей пожилого возраста. Отрошкевичъ изъ 11 изслѣдованныхъ старческихъ яичниковъ наблюдалъ эпителій только въ одномъ случаѣ, и этотъ послѣдній случай онъ разсматриваетъ какъ исключеніе. Отсутствіе эпителія на яичникѣ слона я ни въ какомъ случаѣ не могу объяснить методами обработки яичника. Кусочки яичника мною брались лично отъ трупа

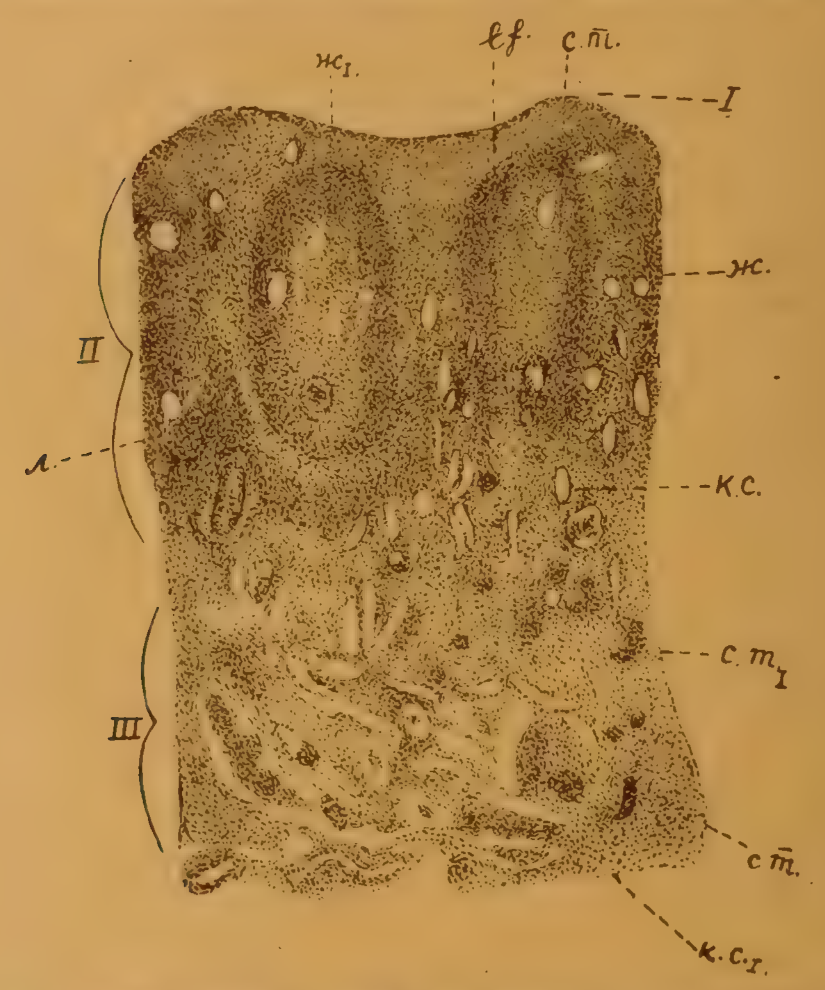



Рис. 2. Разрѣзъ яичника. *I* — верхній слой яичника; *II* — средній; *III* — нижній; *ж*, $ж_1$ — желтое тѣло (*corpus luteum*); *кс*, $кс_1$ — кровеносные сосуды; *л* — лейкоциты, *с.т.*, $с.т_1$ — соединительная ткань; *t. f* — ***theca folliculi.***

слона очень осторожно, консервировались различными методами и нигдѣ не было обнаружено и слѣда эпителіальной ткани.

Вопросъ о томъ, какимъ путемъ исчезаетъ покрывающій яичникъ эпителій можетъ быть рѣшенъ различно: можно, напримѣръ, разсматривать исчезновеніе эпителія въ зависимости отъ тѣхъ или иныхъ механическихъ при-

чинъ, и затѣмъ можно предполагать, что эпителій по мѣрѣ старѣнія животнаго теряетъ свою структуру и мало по малу принимаетъ характеръ соединительно-тканныхъ образованій. Мои препараты яичника слона скорѣе говорятъ за второе предположеніе. Какъ показываютъ рис. 2, I и особенно рис. 3, I,—наружная поверхность яичника покрыта клѣтками близко прилегающими одна къ другой и имѣющими такъ называемый эпителіальный характеръ. Возможно допустить, что они представляютъ собой измѣненный первоначальный покровъ яичника.

Соединительная ткань, составляющая основу яичника, можетъ быть раздѣлена, какъ показываетъ рис. 2-ой, на слѣдующія части: верхній слой (рис. 2, I), срединный слой, гдѣ находятся остатки желтаго тѣла и рѣдко граафовы пузырьки (рис. 2, II) и нижній слой, несущій входящіе въ яичникъ черезъ его ворота (*hilus*) и сильно развѣтвляющіеся въ немъ кровеносные сосуды (рис. 2, III). Въ тѣхъ мѣстахъ яичника, гдѣ желтыя тѣла и граафовы пузырьки отсутствуютъ, тамъ срединный слой постепенно переходитъ въ нижній и граница между ними стушевывается.

Верхній слой соединительной ткани состоитъ, какъ сказано было выше, изъ клѣтокъ болѣе или менѣе плотно прилегающихъ одна къ другой; промежуточнаго вещества между клѣтками очень мало. Границы клѣтокъ различить нельзя. Ядра клѣтокъ палочкообразны. Этотъ слой яичника изображенъ на рис. 2 I и 3 I.

Разсматривать данный слой соединительной ткани такъ *tunica albuginea*, описанная въ яичникахъ многихъ млекопитающихъ, едва ли можно. Дѣло въ томъ, что *tunica albuginea* обычно характеризуется, какъ слой соединительной ткани менѣе богатый клѣтками, чѣмъ глубже лежащая строма яичника. Здѣсь же наоборотъ, какъ показываетъ рис. 2, I и 3, I въ соединительной ткани клѣтокъ гораздо больше, чѣмъ въ стромѣ. Скорѣе можетъ быть этотъ слой ткани слѣдуетъ считать измѣненнымъ эпителіальнымъ слоемъ.

Затѣмъ глубже, въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ отсутствуютъ фолликулы и желтыя тѣла, лежитъ соединительная ткань съ болѣе развитымъ промежуточнымъ веществомъ (рис. 3, II). Здѣсь точно также границы клѣтокъ совершенно отсутствуютъ. Ядра клѣтокъ самыя разнообразныя; большинство изъ нихъ палочкообразныя, но попадаются овальныя и круглыя. Величина ядеръ, какъ видно на указанномъ рисункѣ, не одинаковая: одни крупнѣе, другія мельче. Наконецъ одни являются сплошь изъ хроматина (рис. 3, *я.*), въ другихъ хроматинъ расположенъ внутри въ видѣ зернышекъ (рис. 3, $я_1$). Въ промежуткахъ между клѣтками ясно замѣтно волокнистое строеніе. На-

правленіе волоконъ различное. Одни изъ нихъ идутъ параллельно поверхности яичника, другіе нѣсколько косо. Окраска ткани по способу Гарднера не дала указаній на присутствіе здѣсь эластическихъ волоконъ. Наконецъ, въ этомъ слоѣ соединительной ткани лежатъ кровеносные сосуды (рис. 2 и 3 *к. с.*).

Дѣленіе вышеуказаннаго слоя соединительной ткани на два слоя *mucosa ovarica* и *zona follicularis*, имѣющее мѣсто въ яичникѣ нѣкоторыхъ домашнихъ млекопитающихъ, въ яичникѣ слона, какъ видно изъ вышеизложеннаго, отсутствуетъ. Это различіе очевидно стоитъ въ связи съ отсутствіемъ въ яичникѣ слона ооцитовъ и съ малымъ количествомъ граафовыхъ пузырьковъ.

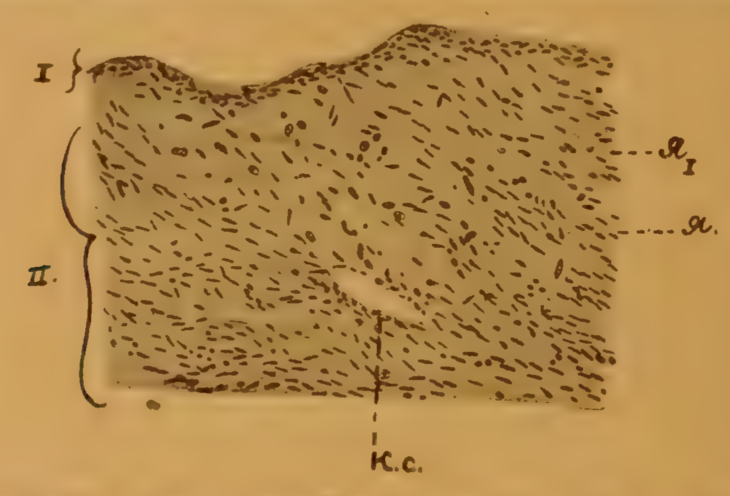



Рис. 3. Разрѣзъ яичника *I* — верхній слой яичника; *II* — средній; *к. с.* — кровеносные сосуды; *я*, $я_1$ — ядра клѣтокъ.

Изъ громаднаго количества разрѣзовъ, сдѣланныхъ изъ разныхъ мѣстъ, граафовыхъ пузырьковъ мнѣ попалось не болѣе 3-хъ, изъ коихъ одинъ изображенъ на рис. 4-мъ. Стѣнка этого пузырька состоитъ изъ соединительной ткани *theca folliculi* (рис. 4 *c. m.*). Внутри пузырька находятся клѣтки *membrana granulosa* и яйцо (рис. 4. *m. g.*). Соединительно-тканная оболочка граафова пузырька является однородной. Дѣленіе ея на два слоя—наружный (*theca externa*) и внутренній (*theca interna*), что имѣетъ мѣсто у другихъ млекопитающихъ, въ данномъ случаѣ отсутствуетъ. Разсматриваемая оболочка, какъ видно на рис. 4 *c. m*, построена изъ клѣтокъ болѣе или менѣе плотно прилегающихъ одна къ другой и расположенныхъ въ нѣсколько рядовъ. Характеръ клѣтокъ таковъ, что ихъ трудно назвать соединительно-тканными. Тимоѳеевъ[1] справедливо называетъ ихъ эпителіоидными. Ядра

---

[1] Тимоѳеевъ, А. И. О развитіи желтаго тѣла (*C. luteum*) яичника человѣка. Казань. 1913 г.

клѣтокъ или округлыя зернистыя или вытянутыя въ видѣ палочки. Между клѣтками ясно видны волоконца. Внутрь отъ соединительно-тканной оболочки лежатъ клѣтки *membrana granulosa*. *Membrana propria*, существующая у нѣкоторыхъ млекопитающихъ, напримѣръ, у кролика, въ яичникѣ слона отсутствуетъ.

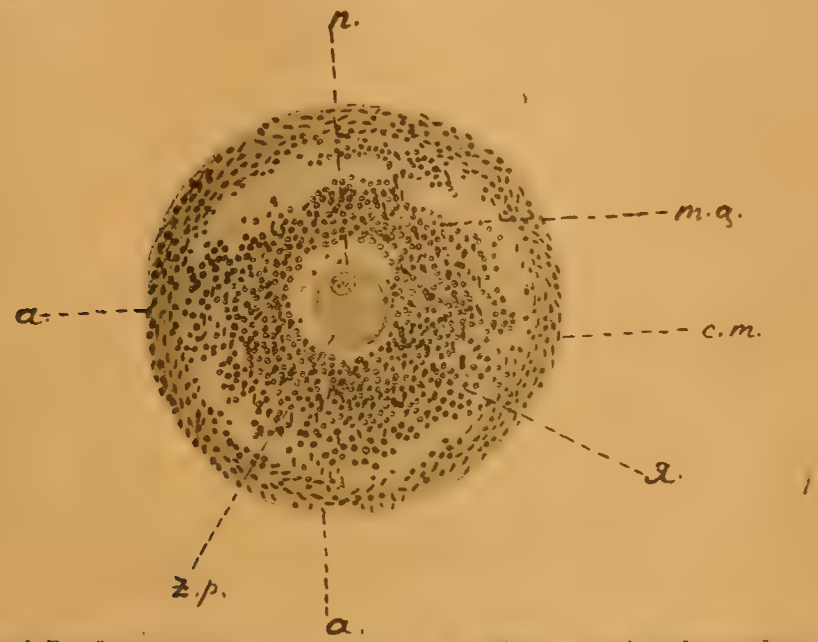



**Рис. 4.** Разрѣзъ черезъ графовъ пузырекъ: *a* — мѣста миграціи клѣтокъ *theca folliculi* внутрь пузырька; *m.g* — клѣтки *membr. granulosae*; *n* — ядро яйца; *c.m.* — соединительная ткань; *я* — яйцо; *z.p.* — *zona pellucida*.

Клѣтки соединительно-тканной оболочки и *membranae granulosae* непосредственно переходятъ одни въ другія. На рисункѣ 4 этотъ переходъ особенно бросается въ глаза въ мѣстахъ *a*. Уловить здѣсь границу клѣтокъ *theca folliculi* и клѣтокъ *membranae granulosae* невозможно: такъ одни элементы похожи на другихъ. Клѣтки *membranae granulosae* ни на одномъ изъ изслѣдованныхъ граафовыхъ пузырьковъ не образовали типичнаго *discus proligerus*. Яйцо въ двухъ попавшихся мнѣ граафовыхъ пузырькахъ, какъ видно на рис. 4, лежитъ внутри пузырька. Граница клѣтокъ *membranae granulosae* почти не видна. Болѣе или менѣе рѣзко выдаются только клѣточныя ядра. Ядра одни богаты хроматиномъ, другія свѣтлыя съ зернышками хроматина и большимъ количествомъ ядернаго сока. Между клѣтками замѣчаются волокны. Обычного у нѣкоторыхъ млекопитающихъ скопленія жидкости внутри граафова пузырька въ данномъ объектѣ почти не было. По крайней мѣрѣ слѣды свертыванія ея въ видѣ хлопьевъ или сгустковъ на препаратахъ едва видны.

Яйцо было только въ одномъ изъ изслѣдованныхъ граафовыхъ пузырьковъ. Оно, какъ показываетъ рисунокъ (рис. 4, *я*), лежитъ почти посрединѣ граафова пузырька. Снаружи одѣто оболочкой *zona pellucida.* Участіе въ образованіи данной оболочки окружающихъ эпителіальныхъ клѣтокъ по разсматриваемому препарату сказать трудно: клѣтки лежатъ на нѣкоторомъ разстояніи отъ яйца и только въ одномъ мѣстѣ яйца онп прилегаютъ къ послѣднему, но здѣсь нѣтъ и слѣда характерныхъ для эпителіальныхъ клѣтокъ отростковъ, обычно вытянутыхъ у млекопитающихъ по направленію къ окружности яйца. Возможно предположить, что разсматриваемый препаратъ представляетъ позднюю стадію, когда образованіе оболочки яйца уже давно произошло. Но возможно и другое толкованіе, а именно у тѣхъ формъ, гдѣ эпителіальныя клѣтки не прилегаютъ близко къ яйцу, а яйцо окружено фоликулярной жидкостью, послѣдняя совмѣстно съ ооплазмой яйца играетъ роль въ образованіи *zona pellucida. Zona pellucida* во всякомъ случаѣ на разсматриваемомъ яйцѣ хорошо развита (рис. 4 *z.p*) и вмѣсто исчерченности въ направленіи радіальномъ къ яйцу (*zona radiata*) на ней видна скорѣе слоистость по окружности яйца. Ооплазма имѣетъ слабо замѣтное волокнистое строеніе во всемъ яйцѣ. Никакихъ включеній въ ооплазмѣ обычными методами изслѣдованія напр. методомъ Бенда не удалось констатировать. Ядро яйца лежитъ у одного изъ полюсовъ яйца. Оно болѣе или менѣе рѣзко обособлено отъ ооплазмы. Внутри ядра видны зернышки хроматина различной величины и формы, и кромѣ того слабо замѣтна ахроматиновая сѣть (рис. 4 *n*).

*Corpus luteum* попадалось на многихъ разрѣзахъ, наиболѣе типичные изъ желтыхъ тѣлъ изображены на рис. 2 и 5 *c. l.* Рис. 5-й представляетъ болѣе раннюю стадію, чѣмъ рис. 2. Здѣсь видна оболочка *theca folliculi* совершенно однородная безъ дифференцировки на наружную и внутреннюю (рис. 5 *t. f*). Въ стѣнкахъ оболочки находится большое количество кровеносныхъ сосудовъ. Клѣтки, составляющія оболочку *theca folliculi* плотно прилегаютъ одна къ другой, особенно въ окружности кровеносныхъ сосудовъ. Межклѣточное вещество почти отсутствуетъ. Характеръ клѣтокъ такой же, какъ и на граафовомъ пузырькѣ. Это клѣтки эпителіодныя. Затѣмъ подъ оболочкой *theca folliculi* лежатъ болѣе или менѣе разбросанныя клѣтки, причемъ у однихъ изъ нихъ ядра круглыя, у другихъ палочкообразныя (рис. 5 $n_1$, *n*). Внутри *corpus luteum* видны клѣтки совершенно сходныя съ клѣтками *membranae granulosae* (рис. 5), и разрѣзанные кровеносные сосуды (рис. 5, *к. с*). Слѣдовъ капелекъ жира внутри клѣтокъ, лежащихъ въ центрѣ желтаго тѣла, нѣтъ. Клѣтки *membranae granulosae* одни имѣютъ

болѣе или менѣе круглыя ядра, другія палочкообразныя. Вообще различить клѣтки *theca folliculi* и нѣкоторыя клѣтки, находящіяся въ центрѣ *желтаго*, нельзя: они совершенно одинаковы. Возможность образованія соединительнотканныхъ элементовъ желтаго тѣла изъ элементовъ *theca folliculi* и клѣтокъ *membranae granulosae* въ данномъ случаѣ напрашивается само собой. Такая возможность допустима и съ теоретической точки зрѣнія. Тамъ, гдѣ могутъ имѣть мѣсто такъ называемые обратимые процессы, переходъ однихъ элементовъ въ другіе возможенъ. На рис. 2 изображены два желтыхъ тѣла (*ж*, $ж_1$). Они являются вполнѣ развитыми. На одномъ изъ нихъ (рис. 2, $ж_1$) видна снаружи *theca folliculi* (рис. 2, *t. f*) и внутри соединительная ткань (рис. 2, *c. m*) и кровеносные сосуды. На другомъ (рис. 2 $ж_1$) мы видимъ такую же картину, какъ и на первомъ, плюсъ находящіяся внутри *zona pellucida* лейкоциты (рис. 5 *л*). Проникновеніе лейкоцитовъ внутрь яичка и уничтоженіе его послѣдними отмѣчается какъ факты въ патологической гистологіи при острыхъ воспалительныхъ измѣненіяхъ. Въ данномъ случаѣ никакихъ патологическихъ измѣненій на препаратѣ не наблюдается. Здѣсь какъ бы дѣло происходило такимъ образомъ, что нахлынувшая въ граафовъ пузырекъ соединительная ткань не позволила расти яичку и оно уничтожается лейкоцитами.

Рис. 5. Разрѣзъ черезъ желтое тѣло; *к.с.*, $к.с_1$. — кровеносные сосуды; *n*, $n_1$ — ядра клѣтокъ, *t. f* — *theca folliculi*.

Наконецъ среди препаратовъ попадаются довольно часто такъ называемыя въ патологической гистологіи *corpus albicans*. Они представляютъ собою островки, состоящіе изъ бѣдной клѣтками гіалиновой соединительной ткани. Кровеносные сосуды въ данномъ случаѣ почти отсутствуютъ. Между этими островками лежитъ соединительная ткань болѣе богатая клѣтками.

Нижняя часть яичника слона (рис. 2 III) состоитъ изъ соединительной ткани, между типичными соединительно-тканными клѣтками находятся клей дающія волокна (рис. 2 $c. m_1$). Промежуточнаго вещества между клѣтками въ этой части яичника гораздо больше, чѣмъ въ вышележащихъ частяхъ.

Только въ нѣкоторыхъ мѣстахъ клѣтки являются болѣе или менѣе скученными (рис. 2, *с. т*). Въ толщѣ соединительной ткани находится густая сѣть кровеносныхъ сосудовъ различнаго діаметра (рис. 2 *к. с*). Стѣнки артеріальныхъ сосудовъ яичника имѣютъ признаки гіалиноваго перерожденія. Они утолщены; разбухшіе эндотеліальныя клѣтки лежатъ иногда внутри сосуда кучкой. Сами клѣтки зернисты.

Описанныя измѣненія артеріальныхъ сосудовъ сходны съ тѣми картинами, какія наблюдали Поповъ[1], Павловъ[2], Отрошкевичъ въ яичникахъ старухъ.

Изслѣдованный мною яичникъ слона имѣетъ несомнѣнно цѣлый рядъ признаковъ, которые показываютъ большое сходство его съ яичникомъ старыхъ животныхъ. Въ самомъ дѣлѣ наружный видъ яичника съ сильно развитыми бороздами напоминаетъ собой сморщенные съ многочисленными рубцовыми втяженіями на поверхности яичники старыхъ млекопитающихъ.

Микроскопическое изслѣдованіе разсматриваемаго яичника показываетъ въ немъ отсутствіе граафовыхъ пузырьковъ и замѣну ихъ островками соединительной ткани гіалиноваго характера. Кровеносные сосуды также напоминаютъ собой сосуды старческихъ яичниковъ.

Возрастъ самки «Заря», яичникъ которой я изслѣдовалъ, нельзя назвать старымъ. Это былъ скорѣе очень молодой экземпляръ. Слоны, какъ говорятъ лѣтописи зоологическихъ садовъ, живутъ въ садахъ свыше 130 лѣтъ, а на родинѣ они вѣроятно доживаютъ до 150. Въ Московскомъ Зоологическомъ Саду большой слонъ Мавлюкъ жилъ съ 1870 г. по 1904 годъ, причемъ по разсказамъ проводниковъ онъ доставленъ въ садъ 60 лѣтъ.

Для объясненія вышеизложенныхъ измѣненій яичника слона мнѣ кажется необходимо принять во вниманіе слѣдующія соображенія. Слоны, какъ извѣстно, въ неволѣ не плодятся. Причина этому вѣроятно кроится въ измѣненіи ихъ половыхъ элементовъ, и особенно яичниковъ. Мнѣ приходилось не разъ разсматривать яичники млекопитающихъ, жившихъ въ Московскомъ Зоологическомъ Саду, напримѣръ, тигра, гіены и друг., и всякій разъ я находилъ сильное перерожденіе послѣднихъ, очень часто, характерное для старческихъ яичниковъ. Перерожденіе половыхъ элементовъ у самцовъ мнѣ встрѣчалось гораздо рѣже. Возможно, что женскіе половые

---

[1] Поповъ, Д. Д. О фиброміомахъ матки. С.-Пб. 1890 г.

[2] Павловъ, М. О паталого-анатом. измѣн. сѣменныхъ железъ въ старческ. возрастѣ. С.-Пб. 1894 г.

элементы являются болѣе пластическими, менѣе стойкими, чѣмъ мужскіе и потому скорѣе поддаются вліянію внѣшнихъ условій. Возможно, что указанной пластичностью женскихъ половыхъ элементовъ объясняется и тотъ фактъ, что соціальныя условія жизни нѣкоторыхъ животныхъ, напримѣръ, насѣкомыхъ, деферинцировка труда между членами соціальной группы прежде всего и сильнѣе всего сказывается на измѣненіи женскихъ половыхъ элементовъ и менѣе отражается на мужскихъ.

Разъ же яичники животныхъ вообще и слѣдовательно яичники слона являются органами пластическими, легко поддающимися измѣненіямъ въ зависимости отъ внѣшнихъ условій, то становится понятна та картина измѣненій яичника, которая выше описана.

Измѣненіе яичниковъ слоновъ въ зоологическихъ садахъ можетъ имѣть разную картину въ зависимости отъ того возраста, когда слонъ попалъ въ неволю. Изслѣдованный мною яичникъ вѣроятно принадлежалъ самкѣ, попавшей въ неволю сравнительно поздно. Граафовы пузырьки у ней ранѣе существовали, но потомъ совершенно исчезли. Слѣдами существованія ихъ остались только *corpus luteum*. Наконецъ, интересно отмѣтить, что болѣе рѣзкимъ измѣненіемъ яичниковъ слона въ неволѣ, чѣмъ тестикулъ, вѣроятно объясняется, тотъ фактъ, что самки слона въ неволѣ почти теряютъ половую возбудимость и не такъ опасны въ періодъ яра для ухаживающихъ за ними сторожей, какъ самцы.

---

## Новыя изданія Императорской Академіи Наукъ.

(Выпущены въ свѣтъ 15—31 мая 1917 года).

27) **Извѣстія Академіи Наукъ.** VI Серія. (Bulletin...... VI Série). 1917. № 9, 15 мая. Стр. 599—656. 1917. lex. 8°.—1620 экз.

28) **Матеріалы для изученія естественныхъ производительныхъ силъ Россіи.** 17. Пшеницы Россіи. К. А. Фляксбергера (I+62 стр.). 1917. 8°.—2015 экз. Цѣна 40 коп.; 40 cop.

29) **Матеріалы по яфетическому языкознанію. VIII.** არსენა ჲონიან. მეგმარემ ი ბალხარე ქახჷლე ხორაჲ. Арсенъ Оніанъ. Сборникъ сванскихъ названій деревьевъ и растеній (на лāшхскомъ нарѣчіи). (VII+41 стр.). 1917. 8°.—565 экз. Цѣна 1 руб.; 1 rbl.

# Оглавленіе. — Sommaire.



Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.
Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.


Напечатано по распоряженію Академіи Наукъ. Май 1917 г.
Непремѣнный Секретарь академикъ *С. Ольденбургъ.*

Типографія Академіи Наукъ (Вас. Остр., 9-я л., № 12).

1917. № 11.

# ИЗВѢСТІЯ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

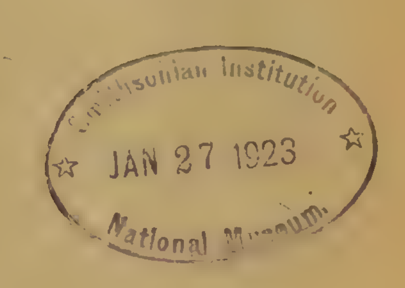
VI СЕРІЯ.

15 ІЮНЯ.

# BULLETIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

VI SÉRIE.

15 JUIN.




ПЕТРОГРАДЪ.—PETROGRAD.

# ПРАВИЛА

## для изданія „Извѣстій Академіи Наукъ".

§ 1.

„Извѣстія Академіи Наукъ" (VI серія) — „Bulletin de l'Académie des Sciences" (VI Série) — выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ" помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и постороннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтственность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщеніе; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ" помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій".

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, притомъ только первая, посылается авторамъ внѣ Петрограда лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петроградѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ, — семь дней, второй корректуры, сверстанной, — три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій". При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій", не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, но безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія" разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія" разсылаются безплатно дѣйствительнымъ членамъ Академіи, почетнымъ членамъ, членамъ-корреспондентамъ и учрежденіямъ и лицамъ по особому списку, утвержденному и дополняемому Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія" принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи; цѣна за годъ (2 или 3 тома — 18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, — 2 рубля.

# ИЗВЛЕЧЕНІЯ
# ИЗЪ ПРОТОКОЛОВЪ ЗАСѢДАНІЙ АКАДЕМІИ.

## ОБЩЕЕ СОБРАНІЕ.

### ЭКСТРАОРДИНАРНОЕ IV ЗАСѢДАНІЕ, 24 МАРТА 1917 ГОДА.

Доложены два Указа Временнаго Правительства: первый — объ отреченіи Императора Николая II отъ Престола Государства Россійскаго и о сложеніи съ себя Верховной власти, и второй — объ отказѣ Великаго Князя Михаила Александровича отъ воспріятія Верховной власти впредь до установленія въ Учредительномъ Собраніи образа Правленія.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Доложенъ текстъ обращенія къ Временному Правительству, отправленнаго 4 марта согласно постановленію Конференціи:

«Великія событія послѣднихъ дней явно показали, что Россія объединяется въ могучій и свободный народъ, способный отстаивать свою культуру и оберегать ее отъ внутренней разрухи и отъ внѣшняго врага: Россія, подъ верховнымъ руководительствомъ Государственной Думы, вступила на истинный путь побѣды — объединенія Русскаго народа, его арміи и правительства.

«Въ первомъ своемъ общемъ собраніи послѣ совершившихся событій Академія Наукъ единогласно постановила предоставить Правительству, пользующемуся довѣріемъ народа, тѣ знанія и средства, какими она можетъ служить Россіи.

«Вр. и. о. Вице-Президента, ординарный академикъ А. Карпинскій.

«Непремѣнный Секретарь, ординарный академикъ Сергѣй Ольденбургъ».

Положено принять къ свѣдѣнію.

Министръ-Предсѣдатель князь Г. Е. Львовъ отношеніемъ отъ 11 марта за № 5931 сообщилъ:

«Предлагается Академіи Наукъ: 1) принять на вѣчное храненіе Архивъ бывшаго III Отдѣленія Собственной Его Величества Канцеляріи и Архивъ Департамента Полиціи по 1905 г. включительно; 2) озаботиться: приведеніемъ этихъ Архивовъ въ порядокъ и 3) открытіемъ ихъ въ возможно близкомъ будущемъ для общаго пользованія, на условіяхъ, какія Академіи Наукъ покажутся цѣлесообразными.

Въ видахъ ускоренія дѣла предлагается Академіи Наукъ воспользоваться тѣми шкафами, въ которыхъ эти Архивы хранились, а также нужной для ученой работы мебелью».

Положено принять къ исполненію, просить объ отведеніи соотвѣтствующаго мѣста въ новомъ библіотечномъ зданіи, благодарить Б. Л. Модзалевскаго, А. С. Полякова, А. А. Шилова, Л. К. Ильинскаго за содѣйствіе, оказанное ими по сохраненію и перенесенію Архивовъ бывшаго III Отдѣленія и Охраннаго Отдѣленія и просить Правленіе ходатайствовать передъ Правительствомъ объ ассигнованіи 1000 рублей на расходы по перевозкѣ и размѣщенію дѣлъ Архивовъ въ новомъ помѣщеніи.

По обсужденіи доклада Комиссіи по вопросу объ измѣненіи §§ Устава, касающихся должностей Президента и Вице-Президента, принята окончательная редакція этихъ измѣненій, которую положено представить на утвержденіе Временнаго Правительства черезъ Министра Народнаго Просвѣщенія. При этомъ постановлено поручить представителямъ Академіи при представленіи Правительству утвержденнаго Конференціею проекта измѣненій статей Устава, касающихся должностей Президента и Вице-Президента, указать на необходимость выясненія вопроса о содержаніи Президенту Академіи Наукъ, такъ какъ въ существующихъ штатахъ имѣется недѣйствительное нынѣ указаніе, что содержаніе Президенту назначается по особому Высочайшему повелѣнію.

Положено утвержденную редакцію статей Устава напечатать въ I приложеніи къ настоящему протоколу.

Непремѣнный Секретарь предложилъ въ виду сложности обстоятельствъ настоящаго времени отложить до осени обсужденіе вопроса о реформѣ Секретаріата Академіи.

Положено отложить обсужденіе вопроса до осени.

Предсѣдательствующій Отдѣленія Русскаго языка и словесности и Разряда изящной словесности довелъ до свѣдѣнія Собранія, что Разрядъ изящной словесности призналъ писателя А. М. Пѣшкова (М. Горькаго) своимъ почетнымъ академикомъ, согласно избранію 25 февраля 1902 года.

Положено принять къ свѣдѣнію и, согласно предложенію академика А. А. Мар-

кова, помѣстить въ «Вѣстникѣ Временнаго Правительства» сообщеніе объ обстоятельствахъ, при которыхъ А. М. Пѣшковъ (Максимъ Горькій) не былъ утвержденъ почетнымъ академикомъ.

Директоръ Зоологическаго Музея просилъ разрѣшенія открывать Музей для публики въ теченіе 5 дней, съ тѣмъ чтобы въ эти дни, кромѣ среды, не взималась входная плата.

Положено разрѣшить, о чемъ сообщить въ Правленіе и Директору Зоологическаго Музея.

Предсѣдатель Комиссіи Директоровъ Музеевъ академикъ И. П. Бородинъ отъ имени Комиссіи просилъ:

1) признать необходимымъ составить Комиссію изъ Директоровъ всѣхъ ученыхъ учрежденій Академіи, а не только Музеевъ, и

2) разрѣшить Комиссіи пригласить въ свой составъ, съ правомъ рѣшающаго голоса, по одному представителю ученаго персонала отъ каждаго учрежденія для составленія проекта положенія о совѣтахъ при ученыхъ учрежденіяхъ Академіи.

Положено предположенія Комиссіи утвердить, о чемъ сообщить во всѣ учрежденія Академіи.

Предсѣдатель Библіотечной Комиссіи академикъ М. А. Дьяконовъ читалъ докладъ Постоянной Библіотечной Комиссіи.

Положено докладъ Библіотечной Комиссіи утвердить и напечатать во II приложеніи къ настоящему протоколу, при чемъ единогласно положено признать желательнымъ, чтобы директора обоихъ Отдѣленій Библіотеки избирались изъ академиковъ.

Вр. и. о. Директора II Отдѣленія Библіотеки академикъ М. А. Дьяконовъ доложилъ, что Директоръ Петроградскаго Французскаго Института (Гороховая, 13) (Institut Français de Petrograd) г. Патулье (Patouillet) принесъ въ даръ Библіотекѣ Академіи Наукъ сочиненіе, изданное Французскимъ Министерствомъ Народнаго Просвѣщенія подъ заглавіемъ: La Science Française. t. I. II. Paris 1915, 2 экземпляра, и 2 брошюры: 1) Lettres à tous les Français. Paris 1916 и 2) Ernest Denis. L'effort Russe. Paris, и предложилъ ОС выразить благодарность Конференціи г. Директору означеннаго Института за его цѣнное приношеніе.

Положено благодарить г. Патулье.

Академикъ А. А. Марковъ представилъ въ даръ Академіи фотографическій портретъ Кондорсе, состоявшаго почетнымъ членомъ Академіи съ 1776 года и исключеннаго изъ числа иностранныхъ почетныхъ членовъ указомъ Екатерины II въ 1792 году.

Академику А. А. Маркову выражена благодарность Конференціи, и положено помѣстить портретъ въ одной изъ академическихъ залъ.

I-е приложеніе къ протоколу IV Экстраординарнаго засѣданія Общаго Собранія Академіи Наукъ 24 марта 1917 года.

## Глава III.

### А. О Президентѣ.

Предложенныя временныя измѣненія.

§ 36. 1. Президентъ Академіи избирается Общимъ Собраніемъ изъ числа ординарныхъ академиковъ срокомъ па пять лѣтъ.

2. При открывшейся вакансіи Общее Собраніе производитъ выборы Президента закрытой баллотировкой.

3. Число присутствующихъ въ Общемъ Собраніи членовъ должно быть не менѣе двухъ третей всего числа ординарныхъ академиковъ. Лицо, получившее не менѣе двухъ третей голосовъ всѣхъ присутствующихъ въ Собраніи и болѣе половины числа всѣхъ ординарныхъ академиковъ, признается избраннымъ.

4. Порядокъ избранія Президента опредѣляется выработанной Общимъ Собраніемъ инструкціей.

5. Избранный въ Президенты утверждается въ этомъ званіи Указомъ Временнаго Правительства Правительствующему Сенату.

§ 40. Президентъ представляетъ Временному Правительству о всѣхъ постановленіяхъ, которыя требуютъ изданія указовъ и распоряженій Временнаго Правительства.

Нынѣ дѣйствующій Уставъ.

§ 36. Президентъ Академіи избирается и опредѣляется непосредственно Его Императорскимъ Величествомъ изъ особъ первыхъ четырехъ классовъ.

§ 40. Президентъ представляетъ, чрезъ Министра Народнаго Просвѣщенія, на Высочайшее усмотрѣніе донесенія о состояніи Академіи, о важнѣйшихъ трудахъ ея членовъ, о новыхъ выборахъ, о предпринимаемыхъ ученыхъ путешествіяхъ и вообще о всѣхъ дѣлахъ, которыя требуютъ утвержденія Его Императорскаго Величества.

| | |
|---|---|
| § 41. Исключить. | § 41. Президентъ доноситъ, чрезъ Министра, о членахъ Академіи, которые важными трудами, знаніемъ, ревностію и дѣятельностію заслуживаютъ отличія и награжденія, а равно и о такихъ, кои небрегутъ исполненіемъ своихъ должностей. |
| § 41. Въ разсужденіи награды или исключенія изъ Академіи чиновъ, служащихъ при оной, Президентъ поступаетъ по узаконенному порядку. | § 42. Въ разсужденіи награды или исключенія изъ Академіи прочихъ чиновъ, служащихъ при оной, Президентъ поступаетъ по узаконенному порядку. |
| § 42. Въ случаѣ нарушенія порядка и внутренняго устройства Президенту предоставляется для возстановленія порядка брать мѣры, соотвѣтственныя законамъ, важности самаго случая и обстоятельствамъ. | § 43. Въ случаѣ нарушенія порядка и внутренняго устройства, Президенту предоставляется, для возстановленія порядка и наказанія виновныхъ, брать мѣры, соотвѣтственныя законамъ, важности самаго случая и обстоятельствамъ. |
| § 43. Въ важныхъ случаяхъ чрезвычайныя Академическія Собранія созываются какъ по почину Президента, такъ и по письменному заявленію не менѣе десяти академиковъ. | § 44. Президентъ одинъ имѣетъ право созывать въ важныхъ случаяхъ чрезвычайныя Академическія Собранія. |
| § 45. Исключить. | § 45. Президентъ одинъ имѣетъ право дѣлать въ Собраніи предложенія касательно управленія Академіи. |
| § 47 въ отдѣлѣ А. (О Президентѣ) опустить. | § 47. Въ случаѣ отсутствія или болѣзни Президента, Вице-Президентъ исправляетъ его должность и пользуется всѣми правами, ему присвоенными. |

## Б. О Вице-Президентѣ.

§ 44. 1. Вице-Президентъ избирается Общимъ Собраніемъ изъ числа ординарныхъ академиковъ срокомъ на пять лѣтъ.

Порядокъ избранія и утвержденія тотъ же, какъ и для Президента (см. выше, § 36, пункты 2, 3, 4, 5).

2. Въ случаѣ отсутствія или болѣзни Президента, Вице-Президентъ исправляетъ его должность и пользуется всѣми правами, ему присвоенными (см. § 47 главы III прежняго Устава).

3. Вице-Президентъ является помощникомъ Президента по всѣмъ дѣламъ, состоящимъ въ вѣдомствѣ послѣдняго. Распредѣленіе обязанностей между Президентомъ и Вице-Президентомъ опредѣляется инструкціей, утверждаемой Общимъ Собраніемъ.

## Глава V. Объ академикахъ.

Въ примѣчаніи къ прежней ст. 66, нынѣ 63, исключить § 14.

§ 14. Во всѣхъ случаяхъ безъ исключенія, всякое сдѣланное Отдѣленію предложеніе о кандидатѣ на званіе Дѣйствительнаго Члена или на высшую академическую степень должно быть предварительно одобрено Президентомъ Академіи.

## Глава VI. О почетныхъ членахъ и корреспондентахъ.

§ 84. Число членовъ-корреспондентовъ не опредѣляется. Принятіе ихъ производится по большинству голосовъ въ Академическомъ Собраніи по представленію одного изъ дѣйствительныхъ членовъ.

§ 87. Число корреспондентовъ не опредѣляется. Принятіе ихъ производится по большинству голосовъ въ Академическомъ Собраніи или по предложенію Президента, или, съ его позволенія, по представленію одного изъ дѣйствительныхъ членовъ.

## Глава VII. О собраніяхъ.

§ 92. Засѣданія сіи предназначаются единственно для чтенія разсужденій академиковъ, а также внутренней и внѣшней корреспонденціи, для разсмотрѣнія сочиненій, машинъ и изобрѣтеній, предложенныхъ на заключеніе Академіи, и для другихъ ученыхъ совѣщаній. Въ частныхъ случаяхъ, требующихъ соединенія многихъ академиковъ, Собраніе назначаетъ Комиссію.

§ 94. Собраніе не должно быть отвлекаемо отъ ученыхъ занятій предметами, относящимися до управленія и экономіи, но если позволитъ время, и если Прези-

§ 95. Засѣданія сіи предназначаются единственно для чтенія разсужденій Академиковъ и Адъюнктовъ, а также внутренней и внѣшней корреспонденціи, для разсмотрѣнія сочиненій, машинъ и изобрѣтеній, предложенныхъ на заключеніе Академіи, и для другихъ ученыхъ совѣщаній. Въ частныхъ случаяхъ, требующихъ соединенія многихъ Академиковъ, Президентъ назначаетъ Комиссію.

§ 97. Собраніе не должно быть отвлекаемо отъ ученыхъ занятій предметами, относящимися до управленія и экономіи; но если позволитъ время, и если Прези-

дентъ найдетъ за нужное истребовать мнѣнія Конференціи о сихъ предметахъ, то Собраніе разсуждаетъ и о дѣлахъ, по сей части ему предлагаемыхъ.

дентъ найдетъ за нужное потребовать мнѣнія Конференціи о сихъ предметахъ, то Собраніе разсуждаетъ и о дѣлахъ, по сей части ему предлагаемыхъ. Никто изъ Академиковъ не въ правѣ представлять что-либо Конференціи по дѣламъ управленія безъ согласія на то Президента. Впрочемъ, если предложеніе сего рода, сдѣланное Академикомъ Президенту или Комитету Правленія [1]), останется безъ дѣйствія, то онъ можетъ сообщить копію съ онаго къ дѣламъ.

[1]) Нынѣ Правленіе Академіи.

## Глава XI. О Комитетѣ Правленія (Правленіе Академіи).

§ 122. Исключить.

§ 122. Если въ Комитетѣ Правленія (Правленіи) по какому-либо предмету мнѣніе Предсѣдательствующаго не будетъ согласно съ большинствомъ голосовъ, въ такомъ случаѣ голоса записываются въ журналъ и представляются на разрѣшеніе Министра.

## Постановленія по Отдѣленію Русскаго языка и словесности.

§ 22. Исключить.

§ 22. Отъ времени до времени могутъ издаваться собранія этихъ сочиненій. Статьи, назначаемыя Отдѣленіемъ къ напечатанію, предварительно представляются на разрѣшеніе Президента Академіи Наукъ.

## Постановленія о Разрядѣ изящной словесности Отдѣленія Русскаго языка и словесности.

5. Выборы въ почетные академики происходятъ въ засѣданіи Разряда изящной словесности, при чемъ въ одномъ засѣданіи не можетъ быть замѣщаемо болѣе двухъ вакансій.

5. Выборы въ Почетные Академики происходятъ, съ разрѣшенія Президента Императорской Академіи Наукъ, въ засѣданіи Разряда изящной словесности, при чемъ въ одномъ засѣданіи не можетъ быть замѣщаемо болѣе двухъ вакансій.

II-е приложенie къ протоколу IV Экстраординарнаго засѣданія Общаго Собранія Академіи Наукъ 24 марта 1917 года.

## Докладъ Постоянной Библіотечной Комиссіи.

Постоянная Библіотечная Комиссія въ засѣданіи 26 февраля, въ составѣ академиковъ: А. А. Шахматова, С. Ѳ. Ольденбурга, Н. Я. Марра, В. А. Стеклова и М. А. Дьяконова, послѣ обсужденія нѣкоторыхъ мѣръ къ возможному улучшенію въ управленіи Академическою Библіотекою, признала наиболѣе правильнымъ и цѣлесообразнымъ положить въ основу преобразованія тѣ руководящія начала, которыя изложены въ «Запискѣ академика А. А. Шахматова о преобразованіи управленія Библіотеки Академіи Наукъ» лишь съ незначительными въ нихъ измѣненіями. Но такъ какъ полнаго единомыслія по основнымъ вопросамъ въ средѣ членовъ Комиссіи достичь не удалось (при особомъ мнѣніи остался академикъ В. А. Стекловъ), то Библіотечная Комиссія рѣшила представить Общему Собранію лишь общую схему намѣчаемыхъ преобразованій, отлагая выработку болѣе подробныхъ правилъ до дальнѣйшихъ указаній Общаго Собранія.

Число и видъ органовъ управленія Академическою Библіотекою сохраняются полностію; это Постоянная Библіотечная Комиссія въ нѣсколько расширенномъ составѣ; Директоръ въ каждомъ Отдѣленіи по одному изъ среды академиковъ по избранію Общаго Собранія, и, наконецъ, библіотекари съ ихъ помощниками. Но соотношенія между ними предполагается видоизмѣнить, установивъ болѣе тѣсную связь между ними и бóльшую опредѣленность въ правахъ, обязанностяхъ и отвѣтственности каждаго.

Въ составѣ каждаго Отдѣленія Библіотеки образуется собраніе библіотекарей Отдѣленія подъ предсѣдательствомъ Директора. Этому собранію поручается веденіе всѣхъ дѣлъ даннаго Отдѣленія Библіотеки. Для этого каждое Отдѣленіе раздѣляется на отдѣлы, напр., книжный, журнальный, рукописный и славянскій въ I Отдѣленіи и хозяйственный, журнальный и книжный съ возможнымъ раздѣленіемъ на научныя спеціальности во II Отдѣленіи. Собраніе библіотекарей проектируетъ число и виды отдѣловъ и раздѣляетъ завѣдываніе ими между библіотекарями, а также распредѣляетъ между отдѣлами весь служебный персоналъ Отдѣленія. Въ случаѣ недостаточности

штатнаго персонала собраніе библіотекарей рѣшаетъ вопросы о приглашеніи вольнонаемныхъ лицъ на продолжительное время или для выполненія временныхъ работъ. На обязанности того же собранія лежитъ составленіе ежегодныхъ смѣтныхъ предположеній и годового отчета по исполненію смѣты. Расходованіе суммъ возлагается на завѣдующихъ отдѣлами подъ ихъ отвѣтственностью и подъ наблюденіемъ директора. Далѣе собраніе библіотекарей вырабатываетъ проекты: 1) правилъ пользованія библіотекою; 2) правилъ регистраціи, нумераціи, каталогизаціи книгъ и журналовъ; 3) инструкцій для періодическихъ ревизій Библіотеки, пополненія дефектовъ и т. п. Всѣ выработанные собраніемъ библіотекарей проекты подлежатъ утвержденію Общаго Собранія или Постоянной Библіотечной Комиссіи по принадлежности. Наконецъ, собраніе библіотекарей намѣчаетъ изъ своей среды кандидата или кандидатовъ въ члены Библіотечной Комиссіи, изъ которыхъ Общее Собраніе избираетъ по одному на каждое Отдѣленіе Библіотеки.

Директоръ предсѣдательствуетъ въ собраніи библіотекарей и наблюдаетъ за точнымъ и своевременнымъ исполненіемъ всѣхъ рѣшеній собранія библіотекарей. Въ случаѣ несогласія его съ предложеннымъ въ собраніи рѣшеніемъ директоръ можетъ остаться при особомъ мнѣніи и дать направленіе дѣлу, въ дѣлахъ не терпящихъ отлагательства, какое онъ признаетъ цѣлесообразнымъ, съ сообщеніемъ о томъ Библіотечной Комиссіи.

Постоянная Библіотечная Комиссія состоитъ изъ: 1) шести академиковъ — по два отъ каждаго Отдѣленія Академіи; 2) всѣхъ директоровъ отдѣленій Библіотеки, и 3) трехъ библіотекарей по выбору Общаго Собранія изъ кандидатовъ, избираемыхъ собраніемъ библіотекарей.

Постоянной Библіотечной Комиссіи принадлежитъ главная руководственная роль по управленію академическою библіотекой. На ея утвержденіе поступаютъ: 1) предположенія о раздѣленіи каждаго Отдѣленія Библіотеки на отдѣлы; 2) смѣтныя на каждый годъ предположенія по каждому Отдѣленію Библіотеки, а также отчеты за истекшій годъ; 3) проекты правилъ регистраціи, нумераціи, каталогизаціи книгъ и журналовъ, а также проекты инструкцій для ревизіи Библіотеки и пополненія дефектовъ. На ея рѣшеніе восходятъ и всѣ разногласія между директоромъ и собраніемъ библіотекарей. Она ежегодно представляетъ Общему Собранію проектъ распредѣленія суммъ на выписку книгъ между Отдѣленіями Академіи.

Болѣе подробная разработка изложенныхъ правилъ будетъ представлена Общему Собранію въ случаѣ одобренія основныхъ положеній предложеннаго доклада.

Предсѣдатель Библіотечной Комиссіи М. Дьяконовъ.

## ЭКСТРАОРДИНАРНОЕ V ЗАСѢДАНІЕ, 29 МАРТА 1917 ГОДА.

Секретарь по иностраннымъ дѣламъ Американскихъ Соединенныхъ Штатовъ по телеграфу изъ Вашингтона сообщилъ:

«The entrance of the United States into the war unites our men of science with yours in a common cause, the National Academy of sciences acting through the national research council which has been designated by President Wilson and the council of national defense to mobilise the research facilities of the country would gladly cooperate in any scientific researches still underlying the solution of military or industrial problems. Hale Foreign Secretary».

Положено привѣтствовать вступленіе Америки въ ряды союзниковъ, отмѣтивъ работу Академіи по оборонѣ.

Предсѣдатель Организаціоннаго Комитета съѣзда делегатовъ отъ геологовъ академикъ Н. И. Андрусовъ обратился въ Академію съ просьбою избрать отъ Академіи двухъ представителей на этотъ съѣздъ, назначенный на 25—27 апрѣля въ Петроградѣ.

Положено произвести выборы въ Отдѣленіи ФМ.

Анна Христофоровна Киселева, душеприказчица по духовному завѣщанію вдовы тайнаго совѣтника Параскевы Дмитріевны Антиповой (г. Ярославль), заявленіемъ отъ 22 марта сообщила:

«9 августа 1916 г. Ярославскимъ Окружнымъ Судомъ утверждено къ исполненію нотаріальное духовное завѣщаніе вдовы тайнаго совѣтника Параскевы Дмитріевны Антиповой. Относительно части ея капитала, заключающагося преимущественно въ разнаго рода % бумагахъ и равной въ переводѣ на наличныя деньги по расчету, произведенному Ярославской Казенной Палатой 19 сентября 1916 года, одиннадцати тысячамъ тремъ стамъ шести рублямъ и десяти копейкамъ (11306 руб. 10 коп.), въ завѣщаніи сказано: эту часть «завѣщаю Петроградской Академіи Наукъ въ неприкосновенный капиталъ имени Алексѣя Ивановича Антипова съ тѣмъ непремѣннымъ условіемъ, чтобы съ капитала этого выдавались бы проценты ежегодно или чрезъ два года, по усмотрѣнію Академіи Наукъ, какъ пособіе для командировокъ молодыхъ несостоятельныхъ ученыхъ, по отрасли горныхъ и естественныхъ наукъ, за границу, съ обязательствомъ представленія ими отчетовъ или научныхъ работъ въ Академію Наукъ по этой поѣздкѣ». — Далѣе въ завѣщаніи говорится, что въ томъ случаѣ, если Академія Наукъ не приметъ означенный капиталъ, его П. Д. Антипова завѣщаетъ направить въ Петроградскій Горный Институтъ для помѣщенія въ неприкосновенный

капиталъ имени Алексѣя Ивановича Антипова, и проценты съ этого капитала должны поступать на выдачу стипендій, по платѣ за обученіе, бѣднѣйшимъ воспитанникамъ Горнаго Института. Доводя о таковой волѣ завѣщательницы, — прошу Академію Наукъ не отказать увѣдомленіемъ меня, какъ душеприказчицы по завѣщанію П. Д. Антиповой, — угодно ли Академіи принять въ свое завѣдываніе и распоряженіе на установленныхъ завѣщаніемъ основаніяхъ вышеупомянутую часть капитала. Въ случаѣ согласія на принятіе Академіей Наукъ этого капитала, послѣдній будетъ мною препровожденъ незамедлительно Академіи, въ случаѣ же несогласія — переданъ Петроградскому Горному Институту. 1917 года Марта 22 дня. Душеприказчица по завѣщанію Парасковьи Дмитріевны Антиповой Анна Христофоровна Киселева».

Положено принять на указанныхъ условіяхъ, о чемъ сообщить г-жѣ А. Х. Киселевой и передать въ Комиссію по пересмотру правилъ о преміяхъ.

Положено возбудить передъ Временнымъ Правительствомъ ходатайство о наименованіи Академіи «Россійскою Академіею Наукъ» — «Académie des Sciences de Russie».

Доложено постановленіе Съѣзда учителей съ просьбою о пересмотрѣ вопроса о русскомъ правописаніи.

Для разсмотрѣнія вопроса о мѣрахъ, какія могутъ быть приняты по этому дѣлу, положено образовать Комиссію, въ которую избраны академики: А. А. Шахматовъ, С. Ѳ. Ольденбургъ, А. И. Соболевскій, В. Н. Перетцъ, Е. Ѳ. Карскій и Н. К. Никольскій.

Непремѣнный Секретарь доложилъ, что въ бумагахъ покойнаго академика К. Г. Залемана найдена была пачка писемъ академика П. Палласа въ обложкѣ съ наклеенной вырѣзкой изъ какого-то антикварнаго каталога слѣдующаго содержанія: «85. P. S. Pallas, Lettres aux Professeurs J. et N. L. Burman, à Amsterdam. 29 Lettres autographes signées 1766—90, datées de St. Pétersbourg, de Berlin, de Leyde et de plusieurs lieux en Russie».

Несомнѣнно, что эти письма по какому-то случаю были пріобрѣтены или получены для Академіи. Въ виду этого желательно было бы передать ихъ въ Архивъ Конференціи, гдѣ уже имѣется много писемъ академика Палласа.

Положено передать въ Архивъ Конференціи.

Непремѣнный Секретарь доложилъ рапортъ казначея Академіи В. А. Рышкова съ приложеніемъ квитанціи за № 1093 Петроградскаго Областного Комитета Всероссійскаго Союза Городовъ въ пріемѣ отъ казначея 89 руб. 50 коп., пожертвованныхъ 20 февраля академиками и служащими въ пользу сбора «Петроградъ — увѣчнымъ воинамъ» по переданному ему подписному листу за № 63.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Академикъ А. А. Шахматовъ доложилъ поступившее на его имя заявленіе группы общественныхъ дѣятелей слѣдующаго содержанія:

«Группа общественныхъ дѣятелей, взявшая на себя починъ созданія Дома-Музея памяти борцовъ за свободу, на своемъ послѣднемъ засѣданіи рѣшила обратиться къ гражданамъ всей Россіи съ призывомъ о пожертвованіяхъ на это дѣло. Вмѣстѣ съ тѣмъ было постановлено просить Академію Наукъ принять участіе въ этомъ великомъ начинаніи, оказать ему свою поддержку и содѣйствіе и дать свое согласіе на то, чтобы въ этомъ призывѣ былъ указанъ адресъ Академіи Наукъ, какъ такого учрежденія, которое соглашается, до созданія собственнаго Дома-Музея, временно собирать и хранить всѣ документы и литературу по исторіи общественнаго и политическаго движенія, которые будутъ поступать изъ разныхъ концовъ Россіи для Дома-Музея.

«О постановленіи Академіи Наукъ по этому поводу не откажитесь, пожалуйста, М. Г., увѣдомить по адресу А. М. Пѣшкова-Горькаго, Кронверкскій пр., 23.

«При семъ прилагается текстъ воззванія къ гражданамъ.

«Примите увѣреніе въ совершенномъ уваженіи

по полномочію группы А. Купріянова».

Положено выразить согласіе Академіи на сдѣланное предложеніе, поручить академику А. А. Шахматову передать отвѣтъ Академіи заинтересованнымъ лицамъ и напечатать текстъ воззванія въ приложеніи къ настоящему протоколу.

Академикъ В. В. Заленскій сообщилъ, что 27 мая исполнится столѣтіе Бейтензоргскаго Сада.

Положено привѣтствовать Садъ письмомъ.

Академикъ В. И. Вернадскій доложилъ:

«19 марта 1917 года было засѣданіе особаго совѣщанія, созваннаго Коммиссіею по изученію естественныхъ производительныхъ силъ Россіи по вопросу объ изготовленіи микроскоповъ въ Россіи. Совѣщаніе, по предложенію профессора Д. С. Рождественскаго, постановило просить Академію Наукъ обратиться къ Временному Правительству съ указаніемъ на необходимость поддержать создавшуюся при бывшемъ императорскомъ фарфоровомъ заводѣ организацію, связанную съ изготовленіемъ научныхъ приборовъ и соотвѣтствующаго для этого стекла».

Положено возбудить соотвѣтствующее ходатайство.

Приложеніе къ протоколу V Экстраординарнаго засѣданія Общаго Собранія Академіи Наукъ 29 марта 1917 года.

Граждане!

Для того, чтобы разумно пользоваться прекрасными дарами политической свободы, необходимо знать исторію борьбы за свободу.

Это знаніе поможетъ намъ глубоко прочувствовать и правильно оцѣнить великій смыслъ совершившагося переворота; только знаніе поставитъ насъ крѣпко на путь дальнѣйшихъ завоеваній свободы и права, на путь возрожденія русской души, искаженной игомъ полицейскаго строя жизни.

Мы разрушили внѣшнія формы этого строя, но не забудемъ, что нами унаслѣдованы отъ него и навыки мысли и пріемы отношеній къ ближнему. Много ядовитой ржавчины въ насъ, и мы должны смыть, счистить ее.

Для новаго строя необходимы новые люди. Мы особенно много должны посвятить труда и времени воспитанію юношества въ духѣ свободы и справедливости.

На чемъ же можно лучше всего воспитать гражданское мужество? Что наиболѣе быстро можетъ возбудить въ человѣкѣ необходимый для жизни соціальный идеализмъ?

Граждане!

Въ нашемъ темномъ и печальномъ прошломъ ярко сіяютъ великіе примѣры гражданской доблести; эти примѣры даны для насъ погибшими борцами за свободу Россіи.

Граждане! Мы призываемъ Васъ на помощь великому дѣлу духовнаго возрожденія нашей страны.

Необходимо не медля приняться за созданіе Дома-Музея въ память борцовъ за нашу свободу: необходимо создать университетъ, въ которомъ русскій человѣкъ могъ бы поучительно ознакомиться съ исторіей его политическаго освобожденія и съ жизнью нашихъ героевъ.

Нѣтъ сомнѣнія, что польскій музей имени Костюшко поддерживалъ въ трудные дни духъ свободолюбивыхъ поляковъ точно такъ же, какъ французы учатся любить свою свободу въ Музеѣ Великой Революціи.

Въ Домѣ-Музеѣ, который мы предполагаемъ создать, должны быть собраны всѣ документы по исторіи борьбы съ монархическимъ режимомъ, портреты и біографіи нашихъ великихъ гражданъ, литература, посвященная исторіи революціоннаго движенія и, вообще, все, что можетъ имѣть соціально-воспитательное значеніе для русскихъ людей.

Въ этомъ Музеѣ должны быть обширныя залы для лекцій, читальни, гдѣ юношество и всѣ желающіе могли бы найти все нужное имъ для ознакомленія съ исторіей общественнаго и политическаго движенія страны, и гдѣ ученые грядущей демократіи, пользуясь опытомъ прошлаго, находили бы для будущаго все болѣе совершенныя формы жизни.

Вотъ наша задача и мы вѣримъ, что всѣ, кому дорого будущее Россіи, помогутъ намъ осуществить эту задачу.

Повторяемъ — новый строй требуетъ новыхъ людей, и всѣ мы, по мѣрѣ силъ нашихъ, обязаны способствовать воспитанію ихъ.

---

## VI засѣданіе, 15 апрѣля 1917 года.

Непремѣнный Секретарь доложилъ что въ «Вѣстникѣ Временнаго Правительства» въ № 21 отъ 31 марта напечатано заявленіе отъ Академіи Наукъ по вопросу о признаніи А. М. Пѣшкова (М. Горькій) состоящимъ въ числѣ почетныхъ академиковъ разряда изящной словесности Академіи Наукъ.

Положено принять къ свѣдѣнію и заявленіе напечатать въ I приложеніи къ настоящему протоколу.

Непремѣнный Секретарь доложилъ, что Министерство Народнаго Просвѣщенія извѣстило Академію, что оно считаетъ желательнымъ созывъ съѣзда представителей ученыхъ учрежденій и ученыхъ обществъ Россіи и, имѣя въ виду, что Академія является первенствующимъ ученымъ учрежденіемъ въ государствѣ, предлагаетъ Академіи Наукъ созывъ такого съѣзда отъ Министерства Народнаго Просвѣщенія и Академіи Наукъ.

Положено принять предложеніе Министерства и считать поэтому, что въ составъ съѣзда Академія входитъ въ полномъ составѣ, и избрать отъ Академіи Комиссію по съѣзду членовъ Конференціи ученыхъ учрежденій и обществъ въ составѣ шести членовъ, по два отъ каждаго Отдѣленія.

За Министра Народнаго Просвѣщенія Товарищъ Министра Д. Д. Гриммъ отношеніемъ на имя Вице-Президента Россійской Академіи Наукъ отъ 14 апрѣля за № 3283 сообщилъ:

«Ректоръ Московскаго университета поставилъ Министерство въ извѣстность, что Совѣтъ университета въ засѣданіи своемъ 21 минувшаго марта постановилъ возбудить ходатайство объ утвержденіи б. ординарнаго профессора названнаго университета по каѳедрѣ минералогіи и геологіи, доктора минералогіи и геогнозіи В. И. Вернадскаго вновь ординарнымъ профессоромъ того же университета по указанной каѳедрѣ.

«Въ виду сего и принимая во вниманіе, что В. И. Вернадскій состоитъ нынѣ ординарнымъ академикомъ Россійской Академіи Наукъ, я, предварительно какихъ либо по сему дѣлу распоряженій Министерства, прошу Васъ сообщить мнѣ, въ возможно непродолжительномъ времени, не встрѣчается ли со стороны Академіи препятствій къ утвержденію Вернадскаго профессоромъ Московскаго университета, съ оставленіемъ его въ занимаемой нынѣ должности академика Россійской Академіи Наукъ».

Положено сообщить Министру Народнаго Просвѣщенія, что въ виду исключительныхъ обстоятельствъ, при которыхъ произошелъ уходъ академика В. И. Вернад-

скаго изъ Московскаго университета, Академія не встрѣчаетъ препятствій на утвержденіе академика В. И. Вернадскаго профессоромъ Московскаго университета, съ оставленіемъ его въ занимаемой должности ординарнаго академика, о чемъ сообщить и академику В. И. Вернадскому.

За Министра Народнаго Просвѣщенія Товарищъ Министра Д. Д. Гриммъ отношеніемъ отъ 22 марта за № 2845 сообщилъ:

«Вслѣдствіе отношенія отъ 31 января сего года за № 370 имѣю честь увѣдомить, что Министерство утверждаетъ постановленіе Конференціи Академіи Наукъ о включеніи ординарнаго академика М. А. Дьяконова, на правахъ члена, въ составъ Комиссіи по постройкѣ библіотеки и служительскаго дома Академіи».

Положено принять къ свѣдѣнію и сообщить въ Комиссію и академику М. А. Дьяконову.

Почетный членъ Академіи Наукъ великій князь Николай Михайловичъ принесъ въ даръ Академіи, черезъ посредство Завѣдующаго Архивомъ Конференціи Академіи Б. Л. Модзалевскаго, собраніе бумагъ основателя Московскаго Университета Ивана Ивановича Шувалова (ум. 1797 г.), бывшаго съ 1776 г. Почетнымъ членомъ Академіи Наукъ, и племянника его, князя Ѳедора Николаевича Голицына (ум. 1827 г.), занимавшаго постъ Куратора Московскаго Университета. Собраніе это состоитъ изъ слѣдующихъ отдѣловъ:

1) Переплетенный томъ съ подлинными письмами къ И. И. Шувалову, графа Михаила Петровича Бестужева-Рюмина (6), барона И. Черкасова (1 — къ графу А. П. Бестужеву-Рюмину), графа А. Б. Бутурлина (5), М. В. Ломоносова (6), А. П. Сумарокова (21), графа М. И. Воронцова (54), графа И. Г. Чернышева (33), графа З. Г. Чернышева (42) и Б. М. Салтыкова (2).

2) Переплетенный томъ съ надписью: «Писма знаменитыхъ Россійскихъ Особъ»; въ немъ письма: графа П. А. Румянцова-Задунайскаго (6), графа П. С. Салтыкова (11), графа В. Фермора (7), С. С. Апраксина (39) и Аграфены Апраксиной (1).

3) Папка, въ которой: 13 рескриптовъ Екатерины II генералъ-маіору Шипову (1770—1774 гг.); 4 рескрипта Екатерины II И. И. Шувалову; автографы князя Г. А. Потемкина-Таврическаго, И. Б. Пассека, В. Я. Чичагова (?), Ю. А. Нелединскаго-Мелецкаго и графа А. И. Васильева; 3 копіи съ рескриптовъ и указовъ Екатерины II.

4) Папка, въ которой: 11 листовъ черновыхъ рукописей И. И. Шувалова; письмо Marion; письмо графа П. В. Завадовскаго; 30 различныхъ рукописныхъ и печатныхъ №№ документовъ, касающихся 1812 года, Севастопольской войны, событій придворныхъ, и т. под. (изъ бумагъ князя А. Ѳ. Голицына).

5) Копія съ рескрипта Екатерины II отъ 13 марта 1784 г. и инструкція Н. И. Салтыкову о воспитаніи великихъ князей Александра и Константина (въ кожаномъ переплетѣ).

6) Переплетенный томъ съ надписью: «1797 годъ. Письма Отъ Разныхъ Особъ», въ коемъ находятся письма къ князю Ѳедору Николаевичу Голицыну: князя А-ра Б. Куракина, князя Ал-ѣя Б. Куракина, О. П. Козодавлева, князя Я. И. Лобанова-Ростовскаго, М. М. Измайлова, М. И. Коваленскаго, З. Хитрово, князя А. Голицына, князя С. Б. Куракина, графа И. А. Безбородко, митр. Іерофея, Г. Р. Державина (2), князя Н. Урусова, Б. Островскаго и князя Н. В. Репнина — всего 42 письма.

Сборники, указанные здѣсь подъ №№ 1 и 6, были нѣкогда въ рукахъ академика Я. К. Грота, получившаго ихъ отъ князя А. Ѳ. Голицына и опубликовавшаго изъ нихъ въ приложеніи № 1 къ I тому «Записокъ Имп. Академіи Наукъ» (С.-Пб. 1862) письма Ломоносова и Сумарокова, а въ томѣ VI Сочиненій Державина — письма Державина къ И. И. Шувалову.

Положено благодарить жертвователя отъ имени Академіи, а рукописи передать въ Рукописное Отдѣленіе Библіотеки.

За подписями Предсѣдателя Г. Зеленаго, Товарища Предсѣдателя В. Алексѣева и Секретарей П. Никифорова и О. О. Баклунда поступило отъ имени избранной учрежденіями Академіи Наукъ вслѣдствіе постановленія общаго собранія служащихъ Комиссіи по вопросу о разработкѣ устава и штатовъ Академіи ея заявленіе для свѣдѣнія Конференціи отъ 14 апрѣля о желаніи Комиссіи участвовать во всѣхъ совѣщаніяхъ Конференціи, касающихся выработки означенныхъ устава и штатовъ.

Положено сообщить въ Комиссію Директоровъ и поручить ей пригласить представителей служащихъ въ ученыхъ учрежденіяхъ, по одному отъ каждаго, въ засѣданіе, которое будетъ разсматривать штаты.

Всероссійскій Съѣздъ преподавателей русскаго языка средней школы (Москва, Бол. Кисловка 1, кв. 4) отношеніемъ отъ 10 февраля сообщилъ:

«Первый Всероссійскій Съѣздъ преподавателей русскаго языка средней школы, происходившій въ Москвѣ съ 27 декабря 1916 г. по 4 января 1917 г. и состоявшій изъ 2090 членовъ, среди прочихъ дѣлъ подвергъ обсужденію также вопросъ объ упрощеніи русскаго правописанія и въ результатѣ пришелъ къ единодушному рѣшенію, что, въ интересахъ нашей школы и всей національной культуры, необходима скорѣйшая реформа русскаго правописанія въ томъ направленіи, какое намѣчено проектомъ Орѳографической Подкомиссіи при Академіи Наукъ. Этимъ своимъ постановленіемъ Съѣздъ въ сущности только повторяетъ резолюцію, которая уже неоднократно выносилась на педагогическихъ съѣздахъ и курсахъ, въ томъ числѣ и

на Первомъ Всероссійскомъ Съѣздѣ по вопросамъ народнаго об [illegible]
1914 гг.).

«Для всѣхъ, кто фактически работаетъ въ школѣ, или, по крайней мѣрѣ, стоитъ къ ней близко, нѣтъ ни малѣйшаго сомнѣнія въ томъ, что орѳографическая реформа вполнѣ назрѣла, и что ея педагогическая и научная стороны уже достаточно освѣщены въ печати. Взоры Съѣзда преподавателей русскаго языка естественно обращены были на Академію Наукъ, которая еще въ 1904 г. взяла орѳографическій вопросъ подъ свое авторитетное покровительство. Нынѣ Съѣздъ позволяетъ себѣ обратиться къ Академіи съ ходатайствомъ, чтобы состоящая при ней Орѳографическая Комиссія безъ замедленія завершила начатую работу, и чтобы затѣмъ Академія Наукъ оказала свое содѣйствіе проведенію реформы въ жизнь школы. Тяжелыя обстоятельства переживаемаго нами времени, по убѣжденію членовъ Съѣзда, не только не могутъ служить препятствіемъ къ осуществленію реформы, а, наоборотъ, требуютъ энергичнаго устраненія всего, что до сихъ поръ мѣшало широкому развитію народнаго просвѣщенія.

«Съѣздъ питаетъ надежду, что Академія Наукъ раздѣлитъ изложенныя соображенія и о своемъ рѣшеніи не откажетъ увѣдомить Предсѣдателя Съѣзда, Сергѣя Григорьевича Смирнова (Москва, Никитскій бульваръ, гимназія Дюлу).

«Къ сему прилагается брошюра, содержащая въ себѣ краткія свѣдѣнія о дѣятельности Съѣзда и въ частности резолюціи по вопросу объ упрощеніи русскаго правописанія».

Положено передать въ избранную ЭОС Комиссію по пересмотру вопроса объ измѣненіи русскаго правописанія.

Академикъ А. А. Шахматовъ представилъ въ ОС для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи статью профессора Е. Кагарова «О значеніи нѣкоторыхъ русскихъ свадебныхъ обрядовъ».

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Академикъ А. А. Шахматовъ читалъ слѣдующую записку члена-корреспондента В. И. Срезневскаго:

«Рукописное Отдѣленіе Библіотеки Академіи Наукъ въ мартѣ текущаго года получило въ даръ отъ А. И. и Л. И. Яковлевыхъ обширное собраніе литературныхъ и историческихъ матеріаловъ, составленное ихъ братомъ извѣстнымъ коллекціонеромъ, библіографомъ и библіофиломъ Василіемъ Ивановичемъ Яковлевымъ, скончавшимся въ октябрѣ минувшаго 1916 года. Драгоцѣнное собраніе это распадается на три части: автографы русскихъ и частью иностранныхъ дѣятелей, собраніе разнообразныхъ рукописей XVII—XIX вв. и біографическіе матеріалы о русскихъ писателяхъ, художникахъ и музыкантахъ, извлеченные Яковлевымъ изъ періодическихъ изданій.

«Первая, важнѣйшая часть заключаетъ въ себѣ обширное собраніе автографовъ русскихъ и иностранныхъ дѣятелей XVIII—XX вв. Подавляющее число приходится

на долю русскихъ писателей, литераторовъ, ученыхъ, композиторовъ, артистовъ и художниковъ — 429 именъ; затѣмъ идутъ автографы русскихъ государственныхъ дѣятелей — 65 именъ; болѣе или менѣе случайный характеръ имѣетъ подборъ автографовъ иностранцевъ — всего 11 именъ.

«Жемчужиной первой части являются два автографа Радищева — его письмо къ императору Павлу 21 дек. 1800 г. съ просьбой о разрѣшеніи пріѣхать въ Петербургъ для свиданія съ дѣтьми и его показаніе 1790 г. передъ священникомъ о цѣляхъ, которыя онъ имѣлъ при написаніи сочиненія «Путешествіе изъ Петербурга въ Москву». Послѣднее до сихъ поръ въ печати извѣстно не было. Выдѣляющіяся изъ ряда прочихъ эти рукописи ставятъ на второе мѣсто даже такія драгоцѣнности коллекціи, какъ автографы Пушкина, которыхъ у Яковлева насчитывается пять: стихотвореніе «Зимняя дорога» (безъ послѣдней строфы — см. Венгеровъ соч. Пушкина т. 4, стр. XIII) и четыре письма — одно къ А. П. Кернъ (1825), два къ М. Л. Яковлеву (1831 и 1836 гг.) и одно къ Л. С. Пушкину, писанное совмѣстно поэтомъ и Н. О., С. Л. и О. С. Пушкиными. Изъ другихъ блестящихъ именъ, украшающихъ коллекцію автографовъ писателей, назовемъ (приблизительно держась порядка времени) Державина, Жуковскаго, Грибоѣдова, кн. Вяземскаго, А. И. Тургенева, Рылѣева, Дельвига, Языкова, Гоголя, Герцена, Бѣлинскаго, Одоевскаго, Некрасова, Курочкина, Никитина, Островскаго, Григоровича, И. С. Тургенева, Л. Н. Толстого, Фета, гр. А. К. Толстого, Гончарова, Майкова, Достоевскаго, Лѣскова, Плещеева, Полонскаго, Аксакова, Салтыкова, Саліаса, Успенскаго, Сологуба. Изъ группы ученыхъ назовемъ Карамзина, Грановскаго, Даля, Рѣдкина, Вл. Соловьева, Мечникова; изъ группы композиторовъ — Глинку, Даргомыжскаго, Мусогорскаго, Сѣрова, Чайковскаго; изъ группы артистовъ — Щепкина, Каратыгина, Мочалова, Мартынова, Стравинскаго; изъ группы художниковъ — Брюллова, Трутовскаго, Раццони, Антокольскаго, Рѣпина.

«Собраніе автографовъ государственныхъ и военныхъ дѣятелей, которое В. И. Яковлевъ обособилъ отъ прочихъ автографовъ, какъ нѣчто самостоятельное, заключаетъ въ себѣ 80 рукописей 52 лицъ. Время рукописей опредѣляется царствованіями Екатерины II, Павла, Александра I и Николая I; къ послѣдующему времени относятся всего нѣсколько рукописей. Въ числѣ лицъ, автографы которыхъ входятъ въ коллекцію, находимъ гр. Дашкову, братьевъ Зубовыхъ (Платона и Валеріана), Румянцева, Салтыкова, Безбородко, Воронцова, Остермана, Лопухина, Головкина, Аракчеева, Кутайсова, Кутузова, Беннигсена, Толя, Чичагова, Трощинскаго, Сперанскаго, Шишкова, Дибича, В. Перовскаго и пр. Это все почти исключительно письма; въ ихъ числѣ многія адресованы царствовавшимъ особамъ. Среди этой коллекціи есть кромѣ того автографы имп. Павла, Александра I, имп. Маріи Ѳедоровны, жены имп. Павла, вел. кн. Михаила Павловича. Къ этой же группѣ Яковлевъ отнесъ автографы декабристовъ — ихъ записочки къ плацъ-маіору Я. Д. Казимірскому; здѣсь встрѣчаемъ имена кн. Волконскаго, кн. Трубецкого, кн. Оболенскаго, А. Муравьева, Бестужева, Якубовича, Вадковскаго, Пущина, Горбачевскаго и Сутгофа (всего 11 рукописей).

«Отдѣльную группу составляютъ автографы иностранцевъ — Гарибальди, Гамбетты, Дюма, Зола, Листа, Монферана, Мейссонье, Віардо, Венявскаго и др. всего 12 рукописей. Собраніе отдѣльныхъ рукописей можно подраздѣлить на двѣ части: 1) отдѣльные рукописные книги и листы и 2) столбцы и другіе оффиціальные документы.

«По времени рукописные книги и листы относятся къ XVII—XIX вв. Число ихъ превышаетъ 100 номеровъ. Главная масса рукописей литературнаго содержанія — сборники стиховъ и драматическихъ и частью историческихъ произведеній въ каллиграфическихъ спискахъ и изящныхъ переплетахъ 1830-хъ гг., литературныя произведенія, бывшія на разсмотрѣніи цензуры въ 1850—1860 гг., отдѣльные листки съ стихотвореніями конца XVIII и XIX вв. на всемъ его протяженіи, различные историко-литературные матеріалы; въ ихъ числѣ надо упомянуть корректурный экземпляръ Полярной звѣзды 1824 г. съ поправками А. Бестужева, юбилейный альбомъ артиста Сосницкаго съ многими автографами его сотоварищей, сборникъ привѣтствій артисту Л. Леонидову, матеріалы Лазаревскаго о Пушкинѣ. Изъ рукописей историческаго содержанія отмѣтимъ листки XVII в. изъ Описанія русскихъ городовъ съ отрывкомъ Повѣствованія о Смоленскѣ, о Дорогобужѣ и о Новгородѣ Великомъ, а также дневныя записки государственной коллегіи иностранныхъ дѣлъ 1725 г., сост. Стриттеромъ (2 тт.). Столбцевъ въ коллекціи В. И. Яковлева насчитывается 33, изъ которыхъ нѣкоторые составлены изъ ряда отдѣльныхъ самостоятельныхъ документовъ, склеенныхъ въ общій столбецъ; по времени они относятся къ XVII и нач. XVIII в. Къ ихъ числу можно присоединить пергаменный столбецъ, заключающій въ себѣ поддѣлку духовной грамоты Кипріана митрополита 1406 г. Къ XVIII в. относится небольшое собраніе разнообразныхъ указовъ въ подлинникахъ и частью въ копіяхъ. Изъ документовъ болѣе поздняго времени наибольшій интересъ представляютъ собою — бумаги Временнаго комитета 1826 г. для разсмотрѣнія устава о цензурѣ.

«Біографическіе матеріалы, собранные Яковлевымъ, представляютъ собою громадную коллекцію въ 54 томахъ in f°, — раздѣленную на нѣсколько отдѣловъ съ распредѣленіемъ каждаго отдѣла въ алфавитномъ порядкѣ именъ. Коллекція составлена изъ вырѣзокъ газетныхъ и журнальныхъ статей біографическаго содержанія, портретовъ частью извлеченныхъ изъ тѣхъ же источниковъ, частью печатавшихся отдѣльно, иллюстраціей къ произведеніямъ писателей, снимковъ съ художественныхъ произведеній и другихъ рисунковъ, имѣющихъ отношеніе къ тому или другому лицу».

Положено благодарить жертвователей.

Академикъ П. К. Коковцовъ читалъ:

«Въ связи съ прочитаннымъ сегодня § 82 протокола засѣданія Общаго Собранія Академіи 4 марта сего года я имѣю честь обратиться къ Общему Собранію съ нижеслѣдующимъ заявленіемъ.

«Въ засѣданіи Общаго Собранія Академіи 2 мая 1915 года по постановленію Конференціи была образована изъ членовъ трехъ Отдѣленій Академіи Ко-

миссія по вопросу объ организаціи русскаго учрежденія для научнаго изслѣдованія Палестины и прилежащихъ странъ. Въ составъ Комиссіи вошли отъ I Отдѣленія академики В. И. Вернадскій и Н. И. Андрусовъ, отъ II Отдѣленія академикъ Н. П. Кондаковъ и отъ III Отдѣленія академики Ѳ. И. Успенскій, П. К. Коковцовъ и Н. Я. Марръ. Комиссія эта, подъ предсѣдательствомъ Непремѣннаго Секретаря Академіи академика С. Ѳ. Ольденбурга, въ теченіи того же 1915 года имѣла два засѣданія, на которыхъ сразу выяснилась полная противоположность мнѣній по основному вопросу занятій Комиссіи между большинствомъ членовъ и мною, что заставило меня по обсуждавшимся въ этихъ двухъ первыхъ засѣданіяхъ Комиссіи вопросамъ остаться при особомъ мнѣніи, которое было мною полностью занесено въ протоколы обоихъ упомянутыхъ засѣданій. Третье и послѣднее засѣданіе академической Комиссіи, на которомъ я, къ сожалѣнію, вслѣдствіе нездоровья не могъ присутствовать, состоялось послѣ большого почти двухлѣтняго перерыва 6 февраля текущаго года. Какъ я узналъ изъ протокола, въ немъ принимали участіе и нѣкоторые члены Частнаго Совѣщанія ученыхъ, интересующихся палестиновѣдѣніемъ. Протоколъ этого совмѣстнаго засѣданія членовъ академической Комиссіи и членовъ Частнаго Совѣщанія и былъ прочитанъ академикомъ Ѳ. И. Успенскимъ въ засѣданіи Конференціи 4 марта сего года.

«Такъ какъ академикомъ Ѳ. И. Успенскимъ въ засѣданіи 4 марта былъ прочитанъ не весь докладъ академической Комиссіи по Палестинѣ, а только протоколъ послѣдняго совмѣстнаго засѣданія членовъ Комиссіи и Частнаго Совѣщанія, то естественно, что мое упомянутое выше особое мнѣніе, занесенное въ протоколы двухъ первыхъ засѣданій академической Комиссіи, не могло быть сообщено академикомъ Ѳ. И. Успенскимъ въ засѣданіи 4 марта и осталось поэтому вовсе неизвѣстнымъ Конференціи при постановленіи ею 4 марта своего окончательнаго рѣшенія. Между тѣмъ, когда я выражалъ желаніе, чтобы высказанное мною въ двухъ первыхъ засѣданіяхъ академической Комиссіи особое мнѣніе было занесено полностью въ оба соотвѣтствующихъ протокола Комиссіи, я руководился исключительно предположеніемъ, что, согласно существовавшей до сихъ поръ практикѣ академическихъ Комиссій Общему Собранію будетъ доложено вмѣстѣ съ мнѣніемъ большинства членовъ Комиссіи также и мое единичное мнѣніе, при чемъ позволялъ себѣ думать, что Академіи не безинтересно будетъ, при постановленіи своего рѣшенія по вопросу объ организаціи русскаго научнаго учрежденія по изслѣдованію Палестины и прилежащихъ странъ, узнать также мнѣніе по этому предмету единственнаго въ ея средѣ гебраиста, котораго свыше чѣмъ тридцатилѣтняя ученая дѣятельность всегда неизмѣнно и тѣснѣйшимъ образомъ соприкасалась съ палестиновѣдѣніемъ и исторіей Палестины. Въ настоящее время Академія уже успѣла принять свое окончательное рѣшеніе по тому вопросу, для разработки котораго была въ 1915 году образована академическая Комиссія по Палестинѣ, и о полномъ возстановленіи моихъ, какъ мнѣ кажется, нарушенныхъ правъ уже не можетъ быть въ данный моментъ никакой рѣчи. Тѣмъ не менѣе въ виду не столько личнаго, сколько принципіальнаго значенія даннаго дѣла,

я позволяю себѣ ходатайствовать о напечатаніи хотя бы post factum, полностью протоколовъ двухъ первыхъ засѣданій академической Комиссіи по Палестинѣ или же, въ приложеніи къ моему настоящему заявленію, только одного моего особаго мнѣнія, оставшагося въ протоколахъ академической Комиссіи, если, конечно, Конференція не считаетъ нужнымъ измѣнять практики, существовавшей до сихъ поръ для докладовъ всѣхъ академическихъ Комиссій».

Непремѣнный Секретарь заявилъ, что считаетъ совершенно справедливыми указанія академика П. К. Коковцова и приноситъ ему извиненіе за непомѣщеніе своевременно текста особаго мнѣнія академика П. К. Коковцова.

Непремѣнный Секретарь указалъ, что подъ протоколами засѣданія совѣщанія по вопросу о Палестинскомъ Комитетѣ должна находиться подпись и академика Н. Я. Марра, присутствовавшаго въ засѣданіи.

Положено напечатать при протоколѣ настоящаго засѣданія особое мнѣніе академика П. К. Коковцова.

Академикъ Н. А. Котляревскій сообщилъ, что Пушкинскій Домъ получилъ отъ графа Сергѣя Михайловича Ланского, черезъ Б. Л. Модзалевскаго, собраніе бумагъ и книгъ, принадлежавшихъ прадѣду и дѣду жертвователя — Степану Сергѣевичу Ланскому, гофмаршалу, и графу Сергѣю Степановичу Ланскому, бывшему Министру Внутреннихъ Дѣлъ и дѣятелю освобожденія крестьянъ. Въ виду того, что бумаги эти имѣютъ, въ главной своей части, чисто историческое значеніе, Управленіе Пушкинскаго Дома рѣшило передать ихъ въ Рукописное Отдѣленіе Библіотеки Академіи; среди указанныхъ бумагъ имѣются письма и рескрипты императора Павла и его супруги императрицы Маріи Ѳеодоровны, императоровъ Александра I и Александра II, патенты на пергаментѣ за подписями императрицы Екатерины II, Николая I, письма королевы Нидерландской Анны Павловны, Г. И. Вилламова, князя А. Б. Куракина, князя Н. В. Репнина, собраніе служебныхъ бумагъ графа С. С. Ланского и нѣкоторые матеріалы, относящіеся до исторіи освобожденія крестьянъ.

Положено жертвователя благодарить, а бумаги передать въ Рукописное Отдѣленіе Библіотеки Академіи.

Профессоръ Института Инженеровъ Путей Сообщенія В. Е. Тимоновъ письмомъ отъ 31 марта за № 3113 на имя Непремѣннаго Секретаря сообщилъ:

«Нѣсколько времени тому назадъ я вошелъ въ Постоянную Комиссію Академіи по завѣдыванію употребленіемъ доходовъ съ пожертвованнаго мною капитала съ заявленіемъ слѣдующаго содержанія:

«При разработкѣ въ 1914 году проекта положенія о капиталѣ, который я предполагалъ пожертвовать Академіи Наукъ для просвѣтительныхъ цѣлей, я опредѣлилъ періодъ исторіи Россіи для составленія сочиненій на преміи моего имени, какъ періодъ царствованія императора Николая II.

«Я предполагалъ при этомъ съ одной стороны, что въ этотъ періодъ будетъ вполнѣ закончено коренное преобразованіе управленія Государствомъ, начавшееся въ 1905 году, и новыя формы народоправства незыблемо установлены, а съ другой, что съ побѣдоносным окончаніемъ міровой войны получатъ прочное обоснованіе принципы созданнаго по почину Россіи международнаго трибунала.

«Событія показали, что такое опредѣленіе интересовавшаго меня періода исторіи Россіи было ошибочно, а потому я, расширяя первоначальныя предположенія, желалъ бы, чтобы преміи моего имени выдавались за сочиненія по исторіи Россіи въ XX вѣкѣ, и представляю на усмотрѣніе Комиссіи проектъ соотвѣтственныхъ исправленій Положенія 2 апрѣля 1916 года, прося внести таковыя въ Конференцію Академіи.

«Сообщая объ изложенномъ, прошу Васъ не отказать въ возможномъ ускореніи рѣшенія этого дѣла хотя бы въ майскомъ Собраніи, если нельзя будетъ успѣть въ апрѣльскомъ. Прилагаю второй экземпляръ исправленій Положенія. Первый вмѣстѣ съ моимъ заявленіемъ находится у академика Ѳ. И. Успенскаго».

Положено передать въ Комиссію по пересмотру правилъ о преміяхъ.

---

І-е приложеніе къ протоколу VI засѣданія Общаго Собранія Академіи Наукъ 15 апрѣля 1917 года.

[Изъ «Вѣстника Временнаго Правительства» № 21 (67) отъ 31 марта 1917 г.].

## Отъ Академіи Наукъ.

Въ «Правительственномъ Вѣстникѣ» отъ 11 марта 1902 года было напечатано нижеслѣдующее сообщеніе: «Отъ императорской академіи наукъ. Въ виду обстоятельствъ, которыя не были извѣстны соединенному собранію отдѣленія русскаго языка и словесности и разряда изящной словесности императорской академіи наукъ, — выборы въ почетные академики Алексѣя Максимовича Пѣшкова (псевдонимъ «Максимъ Горькій»), привлеченнаго къ дознанію въ порядкѣ ст. 1035 устава уголовнаго судопроизводства, — объявляются недѣйствительными».

Это сообщеніе было сдѣлано безъ вѣдома академіи наукъ и не исходило ни отъ отдѣленія русскаго языка и словесности, ни отъ разряда изящной словесности, ни отъ президента академіи, ни отъ какого-либо органа академіи. Оно было напечатано въ «Правительственномъ Вѣстникѣ» по словесному повелѣнію бывшаго императора Николая II, данному министру народнаго просвѣщенія П. Ванновскому. О существованіи такого повелѣнія министръ Ванновскій конфиденціально довелъ до свѣдѣнія президента академіи наукъ. Это исключало возможность протеста или опроверженія со стороны академіи, которая считаетъ необходимымъ заявить о происхожденіи приведеннаго правительственнаго сообщенія теперь, когда постановленіемъ разряда изящной словесности писатель А. М. Пѣшковъ (М. Горькій) признанъ состоящимъ въ числѣ почетныхъ академиковъ разряда.

Непремѣнный Секретарь Академіи Наукъ, ординарный академикъ Сергѣй Ольденбургъ.

29-го марта 1917 года.

III-е приложеніе къ протоколу VI засѣданія Общаго Собранія Академіи Наукъ 15 апрѣля 1917 года.

**Особое мнѣніе академика П. К. Коковцова, приложенное къ протоколу засѣданія Комиссіи по вопросу объ изслѣдованіи Палестины, состоявшагося 7 мая 1915 года.**

Исходя изъ принципа желательности полнаго устраненія всякой двойственности и наоборотъ установленія полнаго единства въ организаціи предполагаемаго въ пунктѣ 1 учрежденія, я считалъ бы необходимымъ въ пунктѣ 2 протокола присоединить слѣдующую оговорку:

По учрежденіи Института, о которомъ идетъ рѣчь, Палестинскій Комитетъ прекращаетъ свою дѣятельность и передаетъ всѣ свои полномочія и права, а равно и собранные матеріалы упомянутому институту.

П. Коковцовъ.

**Особое мнѣніе академика П. К. Коковцова, приложенное къ протоколу засѣданія Комиссіи по вопросу объ изслѣдованіи Палестины. состоявшагося 18 мая 1915 года.**

«Въ соотвѣтствіи съ моимъ особымъ мнѣніемъ, приложеннымъ къ протоколу предшествующаго засѣданія Комиссіи, предлагаю §§ 1, 3 и 4 приложеннаго къ настоящему протоколу проекта организаціи Палестинскаго Комитета при Академіи Наукъ, редактировать слѣдующимъ образомъ:

1) При Академіи Наукъ учреждается Палестинскій Комитетъ, главной задачей котораго является организація и учрежденіе Русскаго Археологическаго Института въ Іерусалимѣ для изученія Палестины и сопредѣльныхъ съ ней странъ.

3) Впредь, до учрежденія Археологическаго Института въ Іерусалимѣ, Комитетъ ставитъ своей задачей: 1) оживленіе въ Россіи интереса къ палестиновѣдѣнію, 2) поощреніе молодыхъ ученыхъ къ занятіямъ въ области изученія Палестины, 3) основаніе ученаго органа для палестиновѣдѣнія.

4) Для достиженія этой задачи, Комитетъ устраиваетъ собранія для научныхъ докладовъ, объявляетъ публичныя чтенія и лекціи, назначаетъ денежныя суммы на поощреніе работъ по изученію Палестины и организуетъ научныя миссіи и экспедиціи въ Палестину.

П. Коковцовъ».

VI-е приложеніе къ протоколу VI засѣданія Общаго Собранія Академіи Наукъ 15 апрѣля 1917 года.

## Рукописи великаго князя Константина Константиновича, поступившія на храненіе въ Рукописное Отдѣленіе Библіотеки Академіи Наукъ.

(Охранная опись. Составилъ А. Л. Бемъ).

### А. Основное собраніе

(см. I прил. къ прот. XI засѣданія ОС Академіи Наукъ, 28 ноября 1915 г.).

#### I. Собраніе произведеній и писемъ русскихъ и иностранныхъ дѣятелей въ подлинникахъ и спискахъ.

Кожаный портфель; внутри портфеля конверты съ рукописями. На внутренней сторонѣ крышки собственноручно написанное великимъ княземъ Константиномъ Константиновичемъ «содержаніе» портфеля, не вполнѣ соотвѣтствующее содержимому конвертовъ.

*Конв. 1.* F⁰, 4⁰, 8⁰, 30 лл. Автографы (11) императрицы Екатерины II (съ десятью копіями): 1) Записка о греческомъ проектѣ, безъ даты (нач. «Буде же успѣхи войны подали бы способы и случай Россіи...», 2) Памятная записка, безъ даты (нач. «Старатся долги платить...»), 3) Указъ о раздѣленіи дѣлъ въ Сенатѣ, безъ даты (нач. текста указа «Самодержавствуя сильнымъ и славнымъ россійскимъ народомъ...»), 4) Записка, безъ даты (нач. «Присемъ прилагаю изданіе І. І. Бетскаго...»), 5) Отрывокъ изъ рукописи историческаго содержанія (нач. «Тутъ же совокупляется или совокупленна есть власть самодержавная...»), 6) Памятная записка (нач. «На освященіе я была...»), 7) Записка, безъ даты (нач. «Прочтя сего Проекта я нашла онаго составленъ...»), 8) Записка, безъ даты (нач. «Какимъ образомъ я удушіе или занятіе духа излечить могу...»), 9) Отрывокъ резолюціи, безъ даты (нач. «Отсылки въ робочіій домъ гдѣ ему работать...»), 10) Замѣтки, безъ даты (нач. «Великія дѣла можетъ исправлять человѣкъ...»), 11) Замѣтки съ цифровыми данными о разрядахъ войскъ, безъ даты (нач. «Артилер: — 24061...»).

*Конв. 2.* 4°, 2 лл. Автографъ Лермонтова: письмо къ М. А. Лопухиной отъ 15 февр. 1838 г. съ стих. «Молитва странника» (нач. «Я, Матерь Божія, ныне съ молитвою...»).

*Конв. 3.* 4°, 2 лл. Автографъ митрополита Платона (Левшина): письмо къ императору Павлу I, съ датой 26 мая 1799 г. На письмѣ имѣется помѣта императора Павла (?).

*Конв. 4.* 4°, 8°, 11 лл. Автографъ Пушкина: стих. «И. И. Козлову» (нач. «Пѣвецъ! когда передъ тобой...»), съ датой: «15 мая 1825 Михайловское-Арапово»; приложены письма С. А. Стаховичъ (2) и А. И. Козловой (2) къ великому князю Константину Константиновичу, 1899 г.

*Конв. 5.* 4°, 16°, 2 лл. Списокъ стихотворенія Пушкина: «Собраніе насѣкомыхъ» (нач. «Мое собранье насѣкомыхъ...»), приложена записка О. А. Новиковой со свѣдѣніями о рукописи.

*Конв. 6.* 8°, 2 лл. Автографъ Ѳ. И. Тютчева: стих. «А. К. Плетневой» (нач. «Чему бы жизнь насъ ни учила...»).

*Конв. 7.* F°, 4°, 8°, 14 лл. Автографы (12) стихотвореній Пушкина: 1) «Муза» (нач. «Въ младенчествѣ моемъ она меня любила...»), дата: 1821 февр. 14, 2) «Ямбъ» (нач. «Поэтъ по лирѣ вдохновенной...»), 3) «Анчаръ древо-яда» (нач. «Въ пустынѣ чахлой и скупой...»), дата: «9 ноября 1828 г. Малинники» и «Отвѣтъ Катенину» (нач. «Напрасно, пламенный поэтъ...»), дата: «10 ноября 1828 г. Малинники» (здѣсь же рисунокъ и мелкія замѣтки Пушкина), 4) «Отрывокъ» (нач. «На холмахъ Грузіи лежитъ ночная мгла...»), дата: 1829; «Къ Бюсту Завоевателя» нач. «Напрасно видишь тутъ ошибку...»), дата: 21 сент., «Казбекъ! твой царственный шатеръ...» («Монастырь на Казбекѣ»), дата: 20 с[ент.], 5) «Брожу ли я вдоль улицъ шумныхъ...» («Стансы»), дата: «26 дек. 1829. С. П. Б. 3 часа 5 м.» (здѣсь же отрывокъ письма Пушкина на франц. яз.), 6) «Сонетъ» (нач. «Поэтъ, недорожи любовію народной...»), дата: 1 іюля 1830 г., «Картина (Сонетъ)» (нач. «Не множествомъ картинъ безсмертныхъ мастеровъ...»), дата: 8 іюля, 6) «Для береговъ отчизны дальной...», дата: 27 Ноября 1830 г. Болд[ино], здѣсь же начало письма неизвѣстнаго лица къ Пушкину, 8) «О чемъ шумите вы, народныя витіи?...» («Клеветникамъ Россіи»), дата: 2 авг. [1831 г.]. С[ело] Ц[арское], 9) «Онъ между нами жилъ...» («Мицкевичъ») дата: 10 Авг. 1834 С.Пб., 10) отрывки стих. «Мицкевичъ», здѣсь же рисунокъ, 11) «Юношу, горько рыдая ревнивая дѣва бранила...», 12) «Полководецъ» (нач. «У Русскаго царя въ чертогахъ есть палата...»), дата: «7 апр. 1835 Св. воскр. С. П. Б.». Автографы вложены въ конвертъ, съ надписью в. к. Константина Константиновича о передачѣ автографовъ въ I Отдѣленіе Библіотеки Академіи Наукъ, съ датой: 19²⁸/I06.

*Конв. 8.* 8°, 1 л. Списокъ съ письма императора Николая Павловича великому князю Константину Николаевичу, въ конвертѣ съ надписью великаго князя Константина Константиновича.

*Конв. 9.* 1 л. Рисунокъ Ап. Н. Майкова, съ подписью и датой: 1873, 31 марта.

*Конв. 10.* 4°, 6 лл. Автографы: а) Гете: письмо къ г-жѣ von Voigts (?), съ датой «Weimar d. 21 Juni 1781», б) Шиллера: письмо къ г-жѣ Griessbach, съ датой: Weimar 2 Juli 1800, в) m-me de-Stael: записка къ Шиллеру, 1804 г., съ копіей.

*Конв. 11.* F°, 4°, 8°, 43 лл. Автографы разныхъ лицъ, полученные отъ О. А. Новиковой. Въ конвертѣ съ надписью великаго князя Константина Константиновича: 1) кн. А. А. Вяземскаго: письмо къ кн. М. И. Долгорукову отъ 29 авг. 1784 г. (только подпись кн. Вяземскаго), 2) кн. А. С. Меншикова: письмо кн. В. В. Долгорукову (?), съ датой: le 29 Decembre 857 (франц.), 3) кн. П. А. Вяземскаго: два письма (франц.), съ датами: 5 fév. 1866, 28 Sept. 1866, 4) Т. Н. Грановскаго: письмо къ г-жѣ Павловой (франц.), 5) Н. В. Кукольника: письмо къ А. И. Левшину отъ 14 янв. 1845 г., 6) М. Н. Загоскина: письмо къ неизвѣстному, отъ 2 мая 1842 г., 7) В. А. Жуковскаго: записка безъ даты, неизвѣстному лицу, 8) М. П. Погодина: письмо неизвѣстному, б. г. (4 янв.), 9) В. П. Боткина: письмо къ О. А. Новиковой, 4 марта 1860 г., 10) гр. М. М. Сперанскаго: письмо къ И. О. Селифонтову, 26 іюня 1803 г., 11) Ш. Лавалетта (de Lavalette): письмо неизвѣстному, съ датой: Paris le 14 Septembre 1867, 12) Джузеппо Мадзини (Mazzini): письмо неизвѣстному, съ дат. Sabbato, 28 febr. 1857 (итальянск.), 13) Фердинанда Лессепса (de-Lesseps): записка карандашомъ неизвѣстному, безъ даты (франц.), 14) Джіоваши Пачини (Pacini): адресъ на конвертѣ (почт. шт. 18 Nov. 67)[1], 15) Петра Ив. Рикорда (P. Ricord): два письма къ Pakimadi, 1832 и 1833 гг., 16) кард. Дж. Антонелли (Antonelli): письма (2) неизвѣстному, 1833 и 1839 гг., 17) Beust'a: два письма неизвѣстному, 18) С. П. Свѣчиной: письмо кн. Долгорукову, 19) И. И. Лажечникова: письмо къ неизвѣстной, съ датой: Сибургъ, 19 февр. 1843 г., 20) списокъ стихотворенія Парни.

## II. Альбомъ Ю. Н. Бартенева[2].

Альбомъ въ переплетѣ красной кожи, съ тисненіями золотомъ. 4°, 187 лл. Въ концѣ вложенъ отдѣльный листокъ (8°, 2 лл.) съ стих. Н. В. Арсеньевой.

Въ предлагаемомъ ниже описаніи, свѣдѣнія объ автографахъ одного и того же лица, находящихся въ разныхъ мѣстахъ альбома, присоединены къ описанію перваго по порядку автографа. Порядокъ расположенія автографовъ въ альбомѣ отмѣченъ въ описаніи соотвѣтствующими ссылками.

---

[1] Въ описаніи портфеля, напечатанномъ въ I прил. къ прот. XI засѣд. ОС Акад. Наукъ 28 ноября 1915 г. (стр. 170—171) автографъ Пачини ошибочно названъ автографомъ Наполеона.

[2] См. подробное описаніе альбома въ ст. Б. Л. Модзалевскаго «Альбомъ Юрія Никитича Бартенева» (Изв. Отд. русск. яз. и сл., 1910 г., т. XV, кн. 4, стр. 200—221).

1) Ив. И. Алякринскій: стих. «Юрію Никитичу При посвященіи повѣсти: Ольга» (нач. «Вниманьемъ вашимъ поощренный...»), дата «1831 года 7 Марта».

2) гр. Евд. П. Ростопчина: стихотворенія: 1) «Пахитосъ, — отрада лѣни...», дата: «Москва 6 февраля 1850», 2) «Иконѣ Трехъ Радостей» (нач. «Мольбы прибѣжище, залогъ благословенья...»), дата: «Село-Анна 12-го Мая 1840» (см. стр. 7, послѣ № 37).

3) Неизвѣстная (подп. Е.): прозаическій набросокъ (нач. «Замѣчали-ли вы какъ ростетъ плющъ?...»), дата: «Петербургъ 1842. Іюля 29».

4) Павелъ Шюцъ: 1) басня «Корень и Вѣтьви», дата: «11 августа 1833 г. Москва», 2) прозаическій переводъ: «Полиметры» Жанъ Поля Рихтера (нач. «Къ ангелу послѣдней минуты...»), дата: 25 авг. 1833 Москва (см. стр. 6, послѣ № 29).

5) А. В. Тимофеевъ: стихотворенія 1) «Долгъ» (нач. «Всѣхъ выше словъ и чувствъ святыхъ...»), дата: «5 сентября 1866 г. Москва» и 2) «Взгляни въ себя» (нач. «Взгляни въ себя мудрецъ и христіянинъ...»), дата: «5 сентября 1866 г. Москва» и 3) «Мысль» (нач. «Подъ сводами черной, туманной пещеры...»; см. стр. 8, послѣ № 46).

6) В. Г. Бенедиктовъ: стихотворенія 1) «Горныя выси» (нач. «Одѣты ризою тумановъ...»), 2) «Пожаръ» (нач. «Ночь. Сомкнувшіяся тучи...»), 3) «Радость и горе» (нач. «О радость — небесной ты гостьей слетѣла...»), 4) «Къ Алинѣ» (нач. «Алина, вижу: ты прекрасна...»), общая дата: 12 Іюля 1836 г.

7) А. Бѣшенцовъ: стихотворенія: 1) «Какъ дерзко было бъ домогаться...», 2) «О чѣмъ писать, какъ нѣту впечатленій...», дата: «1863 года 7 Генваря. Москва».

8) И. П. Мятлевъ: стихотворенія 1) «Облоко» (нач. «Какъ быстро облоко бѣжитъ...»), 2) «Новый годъ» (нач. «Весь народъ говоритъ...»; см. стр. 6, послѣ № 24), 3) «О Колиссѣ. Отрывокъ изъ второй части сенсацій и замѣчаній Г-жи Курдюковой» (нач. «Титъ Жидовъ отправилъ въ Римъ...»; см. стр. 6, послѣ № 32).

9) А. П. Башуцкій: стихотворенія 1) «Подъ осень — въ дорогѣ» (нач. «Желтѣетъ ивы тонкій листъ...»), вписано въ 1863 г., 2) «Семь словъ» (нач. «Есть семь словъ небесныхъ въ языкѣ земномъ...»; см. стр. 5, послѣ № 15), 3) «Падшимъ» (нач. «Нѣтъ, никогда бы вы не впали въ сей позоръ...»; см. стр. 6, послѣ № 24), 4) «Молитвы нѣтъ!» (нач. «Бьетъ три, — работѣ дня конецъ...»; см. стр. 7, послѣ № 33), 5) «Гранильщикъ» (нач. «Богъ помощь дѣдушка въ трудахъ...»; см. стр. 7, послѣ № 43).

10) А. Г. Тепляковъ: прозаическій набросокъ (нач. «Вы по снисходительному расположенію Вашему...»), дата: «С.П.Бургъ. 1841 года 4 мая».

11) Н. А. Полевой: автобіографическая замѣтка «22 Іюня 1835 года» (нач. «Сегодня минуло ровно тридцать девять лѣтъ...»), писано неизвѣстной рукой, подпись Н. А. Полевого, криптограммой (подделка подъ глаголицу), 2) письмо къ Ю. Н. Бартеневу, безъ даты (см. стр. 8, послѣ № 47), 3) прозаическій отрывокъ (нач.

«Если Исторія есть бесѣда Ума съ Памятью...»), дата: Сентября 27 дня 1832 г. Москва (см. стр. 8, послѣ № 49).

12) В. Г. Тепляковъ: стих. «Вотще душа обнять сей міръ...», дата: «С. П. Б. 7 мая 1836 г.».

13) А. М. Зиловъ: стих. «Гимнъ Богу» (нач. «Въ Твоей десницѣ Всемогущій...»), дата: «1850 Года Декабря 12 дня. Москва»; басни: 1) «Наблюдатель» (нач. «Привычка, говорятъ, вторая есть натура...»), дата: 1850 года 12 декабря, 2) «Овца и Свинья» (нач. «Вблизи жидовскаго мѣстечка...»), 3) «Ростокъ» (нач. «Межъ пней и между кочекъ...»), дата: 1850 г. 12 Дек. Москва (см. стр. 6, послѣ № 24).

14) А. Грековъ: стих. «Романсъ» (нач. «Воетъ буря и грядами Тучи по небу плывутъ...»), дата: Кострома. 1830 года Октября 25 дня.

15) Л. М. Герингеръ: стих. «Epitre Dédicatoire D'une Soirée de Terpsichore précedée d'une introduction; paroles et Musique Composées et dédiées avec les plus profond respects à Monsieur le Directeur des Ecoles de Kostroma Юрію Никитичу Бартеневу le jour de sa Fête 4 Février 1829» (нач. «Admirateur zélé des travaux du génie...»). Подпись: Louis Teringer.

А. П. Башуцкій — см. выше № 9[2].

16) Н. В. Сушковъ: стих. «Едино же есть на потребу» (нач. «Жизнь! жизнь! тернистый путь въ невѣдомую даль...»), дата: 31 Генваря 1850 г.

17) А. П. Хвостова: прозаическій отрывокъ (нач. «Кіевъ. Ты требуешь другъ мой Психологій жизни моей...»), дата: «1834 Іюля 21».

18) Е. Колюпанова: переводъ стихотворенія съ англійскаго, вошедшаго въ предшествующій отрывокъ (нач. «Не вздыхай вѣтеръ носясь надъ жилищемъ мертвыхъ...»), дата: «Кострома. 1835. Авг. 2-го».

19) Н. В. Арсеньева: стих.: 1) «Кому она такъ описала...», 2) «Москва. 10 Декабря 1850» (нач. «Бартеневъ! вы меня плѣнили...» см. стр. 6, послѣ № 32), 3) «Люблю, Бартеневъ, хлѣбъ-соль кушать...», дата: Авг. 23 1852» (см. стр. 8, послѣ № 47), 4) «Пора изъ сферы фантастической...», дата: 23 окт. 1851, 5) «Благодарю Васъ за вниманье...», дата: 26 февр. 1851 (отдѣльный листокъ, вложенный въ альбомъ; см. стр. 9, послѣ № 60).

20) Д. Н. Сушкова: стих. «Переводъ Англійскихъ стиховъ въ концѣ умилительной статьи А. П. Хвостовой» и «Прибавленіе переводчика» (нач. 1) «Не вздыхай ты вѣтеръ...», 2) «Нѣтъ тамъ бурь и страсти...»). Оба стихотворенія Н. В. Сушкова (ср. № 17).

21) В. П. Горчаковъ: стих. 1) «Листокъ завѣтный сохрани...», дата: «31-го Ген. 1850», 2) «Листокъ завѣтный сохрани...», съ датой: «31 Ген. 1850», (вторично, см. послѣ № 22).

22) М. А. Максимовичъ: стих. «Сердцемъ въ первые дни жизни...», 1834 г.

В. П. Горчаковъ: см. выше № 21[2].

23) И. И. Лажечниковъ: два прозаическихъ наброска: 1) нач. «Я слышалъ

рѣчь, линую рѣчь...», дата: «22 Апрѣля 1841. С.Петербургъ», 2) нач. «Среди черни, окружающей насъ...», дата: «1 Мая 1841».

24) М. Н. Загоскинъ: стих. «Посланіе къ Людмилу» (нач. «Съ какимъ торжественнымъ и радостнымъ лицемъ...»), дата: «въ 1823 году».

А. П. Башуцкій: см. выше № 9[3].

И. П. Мятлевъ: см. выше № 8[2].

А. М. Зиловъ: см. выше № 13.

25) Я. П. Полонскій: стихотворенія: 1) «На пути изъ-за Кавказа» (нач. I. «Неприступный — горами заставленный...», II. «Ты, съ которой такъ много страданья...»), 2) «Лѣсъ» (нач. «Въ тѣ дни, какъ вѣрилъ я въ міръ призрачныхъ чудесъ...»), 3) «Времени» (нач. «Зачѣмъ до сей поры тебя изображаютъ...»), 4) «Нищій» (нач. «Знавалъ я нищаго, какъ тѣнь...»). Общая дата: «1852. 6 Апреля Москва».

26) Терт. И. Филипповъ: списокъ стих. Н. А. Некрасова «Забытая деревня» и нѣсколько строкъ въ альбомъ, съ датой: 12 Мая 1856 г.

27) М. П. Воскресенскій: стих. «Небесный Гость. Легенда» (нач. «Что ты за Библіей вѣчно сидишь...»), дата: «1857. Іюнь 21».

28) Ѳ. Б. Миллеръ: стих. «Изъ Гёте» (нач. «Міръ земной — наковальня...»), дата: «1859 Мая 19».

29) Неизвѣстный: перев. стих. Пушкина «Русалка» и «Талисманъ» на франц. яз.: 1) «La Néréide» (нач. «Près du lac dans un sombre bois...»), 2) «Le Talisman» (нач. «Près de la vague murmurante...») и стих. на франц. яз. «Les Chiméris». Безъ подписи.

П. Шюцъ: см. выше № 4[2].

30) Ѳ. А. Кони: 1) прозаич. переводъ «Еще нѣсколько разномѣровъ Жанъ-Поля Рихтера» (нач. «Жизнь наша — ситецъ...»), 2) стих. «Великій» (нач. «Змѣится молнія... по бурнымъ облакамъ...»), дата: Москва. 1835 (см. стр. 8, послѣ № 46), 3) «Антологическіе опыты»: а) «Мечта и чувство», б) «Неизмѣнное», в) «Доля и боги», г) «Богатство и бѣдность», д) «Мольба». Дата: 1835 (см. стр. 8, послѣ № 52), 4) «Руская пѣсня» (нач. «Не жемчугъ дорогой на цвѣточкѣ блеститъ...»; см. стр. 9, послѣ № 56).

31) Неизвѣстный (подпись «Параклитъ»): стих. 1) «Идея Поэта» (нач. «Просторъ небесъ, Ихъ тишина...»), дата: «$18\frac{IX}{27}33$», 2) «Къ звѣздѣ» (нач. «Алмазъ, повѣшенный въ эѳирѣ...»), дата: Москва. 1828 (см. послѣ № 46), 3) прозаическіе наброски: «Мои мысли» (нач. «Религія есть поэзія сердца...»), дата: «Москва 1833. Сент. 25-го» (см. стр. 8, послѣ № 46), 4) стих. «Помощь Еговы» (нач. «Велѣлъ Егова духу бури...»), дата: 1835. VI. 12 (см. стр. 8, послѣ № 50).

32) Н. В. Кукольникъ: 1) стих. «Молитва предъ окончаніемъ драматической фантазіи: Доминикино Зампіери» (нач. «Господи Боже мой, Чистой Поэзіи...»), дата: 12-го Апрѣля 1836 года, 2) «§ IV. Изъ книги мыслей» (нач. а) «Заводить знакомства...», б) «Онъ людей не любитъ...», в) «Такъ! Въ уединеньи...», 4) «Горе, если Слимникъ...»). Дата: «1835 г. Москва» (см. стр. 7, послѣ № 37).

И. П. Мятлевъ: см. выше № 8[3].

Н. В. Арсеньева: см. выше № 19[2].

33) Д. Хвостовъ: стих. «Что нужно Поэту?» (нач. «Нужно пчелкѣ золотистой...»), дата: «Москва. 9-го Октября 1853 г.».

А. П. Башуцкій: см. выше № 9[4].

34) К. А. Зедергольмъ (Karl Sederholm): стих. «Der Ernst des Lebens» (нач. «Wie! schon verlassen von euch allen...»), дата: «Kostroma den 1 März 1831».

35) А. Закревскій: списокъ стих. М. Ю. Лермонтова «Рѣдѣютъ блѣдные туманы...»), 2) списокъ поэмы Лермонтова «Азраилъ» (нач. «Азраилъ сидитъ на курганѣ. «Дождуся здѣсь...»), отрывокъ, дата: «Кострома 15 Августа 1831 г.», 3) списокъ ранней редакціи «Демона» (1830 г.), отрывокъ (см. послѣ № 40).

36) А. С. Пушкинъ: стих. «Сонетъ» (нач. «Не множествомъ картинъ безсмертныхъ мастеровъ...»), дата: «30 августа 1830 Москва [1]».

37) Н. М. Языковъ: 1) стих. «Подражаніе XIV Псалму» (нач. «Кому, о Господи, доступны...»), дата: «1830. 3 Сентября. Москва», 2) стих. «Поэту» (нач. «Когда съ тобой сродилось вдохновенье...»), дата: «1832 Марта 3. Москва» (см. послѣ № 43).

Гр. Е. П. Ростопчина: см. выше № 2[2].

Н. В. Кукольникъ: см. выше № 32[2].

38) Ю. В. Жадовская: стихотворенія 1) «Признайтесь же, что надо слишкомъ много...», 2) «Отвѣтъ» (нач. «Ты спросила: отъ чего я...»), 3) «Скучный вечеръ» (нач. «Какъ мнѣ вечеромъ скучно одной...»). Общая дата: 1850.

39) А. П. Готовцева (по мужу Корнилова): стих. 1) «Къ Юрію Никитичу Бартеневу» (нач. «Въ безвѣстной тишинѣ забытая всѣмъ свѣтомъ...»), дата: «1829 года. Г. Кострома», 2) «Вечеръ на 17-е Сентября 1830 года» (нач. «Что за чудное вліянье...»; см. стр. 9, послѣ № 54).

40) Кн. П. А. Вяземскій: стих. «Хотите-ль Вы въ душѣ провѣдать думы...», дата: «Москва. 31-го авг. 1830».

А. Закревскій: см. выше № 35[2].

41) М. А. Марковъ: стих. 1) Отрывокъ изъ комедіи: «Лицемѣрка» (нач: «Графиня Попури: Всѣ лучшаго хотятъ и свататься чуть смѣютъ...»), 2) «Казацкая Пѣсня. Изъ стихотворной повѣсти «Мятежники» (нач. «Вѣтеръ съ поля завываетъ...»), 3) «Отрывокъ изъ стихотворной повѣсти: Мятежники». Общая дата: «22-го февраля 1832 года. Москва».

42) П. И. Бартеневъ: запись въ альбомъ (нач.: «Мнѣ весьма лестно...»), дата: «Москва. Марта 8-го 1862 г.».

43) Ив. Самсоновъ: запись въ альбомъ (нач. «Незабвенному, истинному моему благодѣтелю...»), дата: «1-го августа 1862 г.».

---

[1] См. ст. Б. Л. Модзалевскаго: Автографъ «Мадонны» въ альбомѣ Ю. Н. Бартенева (Пушк. и его совр., 1911 г., в. XV, стр. 21—25).

А. П. Башуцкій: см. выше № 9⁵.

Н. М. Языковъ: см. выше 37².

44) Кн. В. Ѳ. Одоевскій: разсказъ «Русской Пиранези», дата: «Москва. 1832. Сентября 21-е».

45) А. П. Зонтагъ: прозаическій набросокъ безъ загл. (нач. «Посмотрите на человѣка давно оглохшаго...»), дата «Сентября 30. 1832-го». Безъ подписи.

46) В. П. Карлгофъ: стих. «Женщина» (нач. «Въ дни юности она являлась мнѣ...»), дата: «3 октября 1832. Москва».

Ѳ. А. Кони: см. выше № 30².

А. В. Тимофеевъ: см. выше № 5³.

Неизвѣстный (подпись: «Параклитъ»): см. выше № 31²⁻³.

47) П. М. Ястребцевъ: разсужденіе «Любовь къ ближнему», дата: «29 Октября, 1833».

Н. А. Полевой: см. выше № 11².

Н. В. Арсеньева: см. выше № 19³.

48) Неизвѣстный (подпись: «Д. П.»): проза «Отрывки изъ впечатлѣній одного путешественника».

49) А. П. Турчанинова: проза «Духовное бытіе. Изъ трактата моего О человѣкѣ», дата: «26 Генваря 1844. Крымъ».

Н. А. Полевой: см. выше № 11³.

50) Александръ Загряжскій: запись въ альбомъ (нач. «Не хочу, чтобы переплетчикъ...»), дата: 1841. 7 мая.

Неизвѣстный (подпись: «Параклитъ»): см. выше № 31⁴.

51) А. П. Глинка (ур. Голенищева-Кутузова): стих. «Юрію Никитичу Бартеневу» (нач. «Давно, давно я не видала...»), дата: «Апрѣля 13. 1846. Москва».

52) Ѳ. Н. Глинка: стихотворенія 1) «Ангелу» (нач. «Ты мнѣ сказалъ: я не покину...»), 2) «Женѣ моей (на день ея рожденія)» (нач. «Ты со мною жизни моря...»), 3) «Угроза (изъ пророковъ)» (нач. «Какихъ еще караній вамъ?!.»), 4) «Москва» (нач. «Городъ чудный, городъ древній...»).

Ѳ. А. Кони: см. выше № 30³.

53) Н. Ѳ. Щербина: стих. 1) «Сапфо» (нач. «Не могу, о мать родная...», дата: «1852 года. Іюль. Село Микулино-Городище»; 2) «Любовь» (нач. «Сладка мнѣ любовь за волненья...»), дата: 1852; 3) «Греческія стихотворенія» I. «Женщина-Мальчикъ (Симпосіонъ)» (нач. «На пурпурныхъ мы ложахъ сидѣли...»), дата: «1850. Москва»; II. «Афродитѣ-Апострофіи» (нач. «Наполнимъ же звонкія чаши, Никоя...»), дата: «Одесса. 1850»; III. «Греческая Ночь» (нач. «На раздольи небесъ свѣтитъ ярко луна...»), дата: «1843 года. Таганрогъ»; IV. «Утро въ горахъ» (нач. «Блѣднорозовый свѣтъ на востокѣ...»), дата «1851 года, 30 іюня. Москва». Время занесенія стиховъ въ альбомъ датировано: Москва. 1851 года, августа 5 дня. (см. стр. 9, послѣ № 54); 4) «Міръ и Жизнь» (нач. «Небо глубокое, Полное мглы голубой...»), дата: «1850 года. Одесса»; 5) «Два Титана» (Прометей и Океанъ)»

(нач. «Разлился ты безконечно...»), дата: «1851 г. іюнь. Москва». (см. стр. 9 послѣ № 54); 6) «Послѣ чтенія Евангелія» (нач. «Когда давно съ креста изречено прощенье...»). дата: «1848 года. Харьковъ» (см. стр. 9 послѣ № 55); 7) «Послѣдняя пѣсня» (нач. «Гибнетъ чувство мое одинокое...»), дата «1849 г. Декабря 25. Харьковъ» (см. стр. 9 послѣ № 56); 8) «Пѣсня Прометея» (нач. «Я любимое чадо природы...»), дата: «1848 г. Харьковъ» (см. стр. 9 послѣ № 56; 9) «Тишина» (нач. «Въ моей душѣ давно минули бури...»), дата «1846 г. Сельцо Новоселовка (Валуйскаго уѣзда)» (см. послѣ № 57).

54) Неизвѣстный (подп.: Павелъ?): запись въ альбомъ (нач. «Битый часъ перелистываю я Вашъ альбомъ...»), съ датой: «1841 г. 2 іюня».

Н. Ѳ. Щербина: см. выше № 53³.

А. И. Готовцева (по мужу Корнилова): см. выше № 39².

Н. Ѳ. Щербина: см. выше № 53⁴⁻⁵.

55) Ю. Н. Бартеневъ: «Вѣрная копія съ собственноручныхъ стиховъ поэта А. Подолинскаго для моего альбома». Стих. А. И. Подолинскаго без. загл. (нач. «Да, средь горъ Тавриды чудной...»), съ датой «Массандра. 28 мая 1843 г.».

Н. Ѳ. Щербина: см. выше № 53⁶.

56) И. П. Сахаровъ: запись въ альбомъ (нач. «Великъ твой подвигъ...»), дата: «1842. Іюля 14».

Н. Ѳ. Щербина: см. выше № 53⁷.

Ѳ. А. Кони: см. выше № 30⁴.

Н. Ѳ. Щербина: см. выше № 53⁸.

57) Кн. Ю. В. Долгорукій: проза «Духовная Аптека» (нач. «Человѣкъ нѣкій пріиде во врачебницу...»), дата «Москва. 24 Декабря 1860 года».

Н. Ѳ. Щербина: см. выше № 53⁹.

58) Неизвѣстная (подпись: Анна На...?): запись въ альбомъ (нач. «J'ai parcouru tout votre album...»), съ датой «Kief, le 16 Août (б. о. г.)».

59) А. Зиновьевъ: «Сонетъ Юрію Никитичу Бартеневу» (нач. «Кто будетъ отрицать, что для большаго свѣта...»), дата «1862, апр. 13».

60) М. П. Погодинъ: запись въ альбомъ (нач. «Ахъ, какъ бы я былъ радъ...»), дата «1862. Октября 24. Москва».

Н. В. Арсеньева: см. выше № 19⁴⁻⁵.

## III. Альбомъ писемъ по поводу «Гамлета».

Альбомъ въ переплетѣ коричневой кожи; на обложкѣ и корешкѣ оттиснуто: «Гамлетъ». F⁰, 407 лл.

Перечень лицъ и учрежденій, приславшихъ привѣтствія:

Общество «The Executive Comitee of the Trustees and Guardians of Shakespeare's Birthplace» (подписи: Sidney Lee и Richard Savage), великій князь Влади-

міръ Александровичъ (2), М. Н. Лопухина (6), Е. В. Сабурова, Ѳ. Д. Плеске, М. А. Коссиковская (4), В. Н. Ламбинъ (2), В. В. Бутакова (2), А. А. Стаховичъ. Р. Ю. Минкельде, В. В. Залеескій, кн. Д. Н. Цертелевъ, А. Н. Саломонъ (2), Е. М. де-Вогюэ, М. Хисъ, А. И. Страннолюбскій (2), гр. И. И. Толстой, Т. М. Лазарева (телегр.), В. С. Кудринъ (2 телегр.), Т. И. Филипповъ, Д. С. Арсеньевъ (телегр.), В. Ѳ. Джунковскій, кн. С. Н. Голицына, С. П. Хитрово (2), Н. К. Шильдеръ (2), баронесса М. Н. Корфъ, К. П. Побѣдоносцевъ (телегр.), бар. Н. Н. Корфъ (2), П. И. Вальрондъ (2 телегр.), Авг. А. Герке, Екатерина Наманская (2), баронесса А. О. Траубенбергъ, М. А. Веневитиновъ (2), гр. П. С. Уварова, Н. Н. Гнѣдичъ (2), Ѳ. Е. Коршъ (2 стихотворенія), С. Ю. Витте, великій князь Сергій Александровичъ (2 телегр.), Е. К. Булгакова (2), Е. В. Сабурова, Н. П. Кондаковъ, П. И. Вейнбергъ, Н. Ф. Эгерштромъ, Юлія Ф. Абаза, М. Н. Степановъ (письмо и телегр.), Софія О. Кремеръ, Е. А. Нарышкина, Е. Новосильцова, великій князь Петръ Николаевичъ и великая княгиня Милица Николаевна (телегр.), Е. П. Ермолова (2), Ю. В. Арсеньевъ (2), вел. кн. Александра Петровна (телегр.), гр. П. Н. Игнатьевъ (2 телегр.), Н. И. Стороженко (2), кн. Н. С. Щербатовъ (2), бар. А. А. Будбергъ (телегр.), Алексѣй Ник. Веселовскій (2), С. К. Рачинскій, княжна М. В. Барятинская (2), А. А. Нарышкинъ, великій князь Николай Николаевичъ (телегр.), великій князь Андрей Владиміровичъ, А. Н. Куропаткинъ (2), великая княжна Елена Георгіевна (телегр.), вел. кн. Вѣра Константиновна (2 телегр.), Марія Максимиліановна, принц. Баденская (2 телегр.), вел. кн. Михаилъ Александровичъ (телегр.), вел. кн. Ксенія Александровна (телегр.), вел. кн. Георгій Александровичъ (телегр.), Мальцовъ (телегр.), В. В. Котляревская, П. А. Стравинская, вел. кн. Марія Александровна, императрица Марія Ѳеодоровна (телегр.), С. Heuth, Эрнестъ Петеровъ, великій князь Михаилъ Николаевичъ (телегр.), вел. кн. Анастасія Михаиловна (телегр.), кн. А. И. Сумбатовъ, баронесса Е. Н. Мейендорфъ, гр. М. Клейнмихель (2), гр. А. Бобринская, кн. Л. В. Голицына (2), В. С. Гадонъ, Александръ Н. Веселовскій, гр. С. Бобринская (телегр.), Вас. Кирѣевскій (съ переводомъ на англ. языкъ стих. великаго князя Константина Константиновича: «Thou,— Unforgetful-One! — like a sweet dreaming...»), принцесса Тереза Альтенбургская, бар. Д. Фредериксъ, А. С. Безобразова, гр. Н. Д. ф.-д. Остенъ-Сакенъ, Д. О. Тютчева (3), гр. А. Э. Келлеръ, гр. А. Е. Комаровская, К. И. Гартонгъ, гр. В. В. Клейнмихель, Д. С. Арсеньевъ, А. А. Цициовичъ (2), кн. М. В. Гагарина, кн. Анастасія Николаевна Романовская, герц. Лейхтенбергская (телегр.), К. Я. Гротъ (2), принцъ Морицъ и принц. Августа-Луиза Саксенъ-Альтенбургская (2 телегр.), кор. Ольга Константиновна (телегр.), Чепемвскій (2 телегр.), гр. С. Бобринская, кап. А. А. Рихтеръ (2 телегр.), Н. Россовъ, кн. С. М. Волконскій, Головинъ, Вл. Эльскій, Д. С. Шуваевъ, полк. Э. А. Зейнъ (телегр.), вел. кн. Елизавета Ѳеодоровна (телегр.), А. У. Энкель (телегр.), А. Н. Завадскій (телегр.), ген. Е. С. Гуторъ (телегр.), гр. Люб. Комаровская, ген.-м. А. Ю. Дамье, ген.-м. В. А. Петровъ, великій князь Петръ Николаевичъ, В. В. Стасовъ, ген.-м. В. Н. Потоцкій (телегр.),

полк. Г. В. Путята (телегр.), ген. Н. Н. Сергіевичъ (телегр.), полк. А. Н. Манкій (телегр.), Н. Волковъ, полк. В. А. Давыдовъ (телегр.), митр. Антоній, ген.-м. Н. Н. Яковлевъ (телегр.), М. С. Тюлинъ, кн. Б. Б. Голицынъ, кн. Гагарина, Марія Волкова, ген.-м. М. Г. Попруженко, ген.-м. С. Н. Лавровъ, полк. Н. Н. Томоѳевъ (телегр.), Anastasie de Géorgis, Б. В. Никольскій, О. А. Панкова, А. Ѳ. Гирсъ, А. Аргентовъ, М. Раевскій, гр. Д. М. Сольскій, Н. Н. Тыртовъ, Л. Лихачевъ (телегр.), гр. С. Д. Шереметевъ, полк. Крейтонъ, В. Г. Короленко, кап. Вл. Чистовичъ, Мих. Ганенфельдъ, прот. Протопоповъ, А. Цитовичъ, Н. Я. Сонинъ, гр. Бенкендорфъ, Сидней Ли (копія), Н. Крюковъ, А. Н. Бахрушинъ, игум. Екатерина.

Кромѣ писемъ и телеграммъ въ Альбомѣ находятся слѣд. матеріалы:

1) Собственноручная записка вел. кн. Константина Константиновича съ двустишіемъ изъ «Гамлета» (между лл. 35 и 36), 2) повѣстка объ отмѣнѣ репетиціи «Гамлета» (л. 3), 3) библіогр. статья «Arbeiten über Shakespeare's Hamlet» (л. 12—13), 4) печатныя программы представленія «Гамлета» на сценѣ Эрмитажа и повѣстки съ приглашеніями на репетиціи (лл. 199—208, 213—214), 5) печатная программа представленія «Гамлета» 17 февр. 1900 г. (лл. 215—217), 6) газетная вырѣзка о постановкѣ «Гамлета» (л. 240), 7) вырѣзка изъ англійской газеты о постановкѣ «Гамлета» (л. 248), 8) вырѣзки изъ русскихъ газетъ (лл. 249—250), 9) ст. А. Суворина «О переводахъ Гамлета», вырѣзка изъ «Новаго Времени» (лл. 328—329), 10) копія отзыва члена Ученаго Комитета о переводѣ «Гамлета» (ч. I—III), отъ 2 сент. 1902 г. (л. 375), 11) программа представленія «Гамлета» въ переводѣ К. Р. на сценѣ театра въ Ставрополѣ (лл. 377—378), 12) вырѣзки изъ французск. газеты (лл. 389—390), 13) иллюстраціи къ «Гамлету» (лл. 395—396).

Фамиліи на лл. 112, 172, 238, 284, 307 остались неопредѣленными.

### IV. Альбомъ писемъ по поводу стихотвореній.

Альбомъ въ переплетѣ коричневой кожи, на обложкѣ оттиснуто: «По поводу стихотвореній К. Р.» 4°, 489 лл.

Перечень лицъ, письма, телеграммы и привѣтствія которыхъ содержатся въ альбомѣ:

Кн. М. Оболенскій, К. С. Веселовскій (3), М. С. Кахановъ, Д. Н. Набоковъ, П. П. Семеновъ (2), А. В. Головнинъ (6), Я. К. Гротъ, Н. Ѳ. Соколовъ, И. Д. Деляновъ, гр. А. А. Бобринскій, Е. А. Перетцъ, Серг. Кушелевъ, Елизавета Зеленая (стихотв.), Ор. Ѳ. Миллеръ, М. Дженѣевъ, Л. Н. Пальминъ (2), гр. П. А. Валуевъ, И. Е. Забѣлинъ, Александра Милорадовичъ, бар. В. Б. Фредериксъ, Анна Принтцъ, Ольга Дьяконова, Екатерина Диринъ (рожд. Танѣева), Е. А. Бекетова, В. М. Гаршинъ, Е.-М. де-Вогюэ (2), В. Н. Бибиковъ, М. Н. Соловьевъ, В. П. Желиховская (2), Бор. Данзасъ (стихотвореніе), О. О. Тютчевъ (стихотв.), І. М. В. (стихотв.), Ив. Сокологорскій, Т. М. Лазарева (письмо и телегр.), Нина Костенская (стихи), А. Н.

Саломонъ, А. Н. Незеленовъ, Д. С. Арсеньевъ, В. М. Высоцкая, Александръ Колывинъ (2, стихи), Д. Ѳ. Тютчева, А. Аксакова (стихи), Ольга Мартынова (стихи), кн. Д. Н. Цертелевъ (4), Н. Я. Гротъ, В. Дмитріевъ (стихи), А. С. Безобразова, Н. Ѳ. Алисовъ, Юл. Гроссе (Julius Grosse, 2), Н. Я. Сонинъ, Н. Д. Гальперинъ-Каминскій (2), Л. Ханагова (стихи), Nemo (псевдон., стихи), О. В. Пистолькорсъ (стихи), Е. А. Варженевская (стихи и письмо), М. М. Коваленко, Х. Н. Вулодимо, И. И. Вейнбергъ, Ник. Аароновъ (стихи), G. Hanotaux, М. И. Ожеговъ, Анна Карпинская, гр. С. Толстая, Софія Н. Хитрово (4), Б. В. Никольскій (4), Ник. Закржевскій, гр. Ц. Кайзерлингъ (стихи), Е. Варгафтигъ (стихи), гр. А. Е. Комаровская (2), вел. кн. Андрей Владиміровичъ (телегр.), вел. кн. Елена Георгіевна (телегр.), вел. кн. Ольга Александровна (?) (телегр.), вел. кн. Сергій Александровичъ (2 телегр.), вел. кн. Ксенія Александровна (телегр.), вел. кн. Анастасія Михаиловна (телегр.), вел. кн. Елизавета Маврикіевна и Татьяна Константиновна (телегр.), вел. кн. Михаилъ Николаевичъ (телегр.), принц. Марія Максимиліановна Баденская (телегр.), Н. А. Епанчинъ (телегр.), Н. А. Герцыкъ, Н. А. Лохвицкій и Н. В. Правоторовъ (телегр.), А. Н. Куломзинъ (телегр.), Н. А. Павловскій (телегр.), кн. Б. Б. Голицынъ (телегр.), вел. кн. Николай Константиновичъ (телегр.), А. А. Кирѣевъ, Д. М. Сольскій, О. А. Папкова (3), В. В. Бутакова, Н. К. Шильдеръ, А. Н. Пыпинъ, Е. С. Гуторъ, А. А. Даниловскій, ген.-л. Левачевъ, Н. К. Кононовъ (телегр.), гр. Толстая (телегр.), С. Н. Бѣликовъ (2), Н. Свѣтлицкій, ген. Евреиновъ (телегр.), Р. Ю. Минкельде (2), Е. А. Ферсманъ (телегр.), вел. кн. Елисавета Ѳеодоровна (телегр.), Д. С. Шуваевъ, М. Г. Попруженко, М. И. Хлыновскій, В. Ѳ. Джунковскій, гр. Л. Комаровская (телегр.), бр-са С. Н. Корфъ, кн. Софія Голицына, К. П. Побѣдоносцевъ, Е. В. Сабурова, В. С. Гадонъ, З. А. Макшеевъ, А. И. Страннолюбскій, М. В. Барсовъ, И. В. Цвѣтаевъ, кн. М. В. Барятинская (2), гр. П. С. Уварова, Н. А. Епанчинъ, А. Н. Куропаткинъ, М. И. Драгомировъ, гр. Л. Бобринскій, Алексѣй А. Потѣхинъ, К. К. Арсеньевъ, А. П. Чеховъ, А. М. Жемчужниковъ (2), Е. Соколова (2), Н. Я. Гротъ, К. Я. Гротъ, В. И. Ламанскій, М. В. Назимова, Евгенія Калишевская, графъ Гаррахъ и д-ръ Альфредъ Славикъ (D-r Alfred Slavik, отъ им. «Museum Královstvi Českého v Praze»), Д. М. Ратгаузъ, А. С. Танѣевъ (2), В. А. Шуфъ (2), С. Ѳ. Ольденбургъ, С. Волкова, А. А. Шахматовъ (телегр.), Н. П. Кондаковъ (телегр.), В. А. Петровъ (телегр.), академики И. П. Бородинъ, А. А. Бѣлопольскій, В. И. Вернадскій, кн. Б. Б. Голицынъ, К. Г. Залеманъ, А. П. Карпинскій, Н. К. Коковцовъ, О. Е. Коршъ, В. В. Латышевъ, Н. В. Насоновъ, П. В. Никитинъ, С. Ѳ. Ольденбургъ, В. В. Радловъ, бар. В. Р. Розенъ, М. А. Рыкачевъ, А. И. Соболевскій, Н. Я. Сонинъ, А. С. Фаминцынъ, Ф. Ѳ. Фортунатовъ, Ѳ. Н. Чернышевъ, А. А. Шахматовъ, Ѳ. Б. Шмидтъ (общая телегр.), О. Е. Коршъ (письмо и телегр.), Е. Поселянинъ (телегр.), І. А. Микулинъ (телегр.), Ф. Ѳ. Фортунатовъ (телегр.), Р. К. Лютеръ (телегр.), А. И. Соболевскій (телегр.), Ф. А. Риттихъ (телегр.), поруч. Щедринскій (телегр.), А. Н. Порѣцкій (телегр.), Поповъ (телегр.), кн. М. М. Андрониковъ (телегр.), А. Ф. Ре-

дигеръ, К. Дыловъ (телегр. и стихи), В. Х. Роопъ (телегр.). И. В. Ягичъ, В. В. Квадри, В. В. Латышевъ (телегр.), Ник. Игнатьевъ (телегр.), Котомкинъ (телегр.), Г. В. Путято (телегр.), К. Н. Анчутинъ (2), Н. В. Желиховская, Н. Е. Базыкинъ, А. К. Динперъ, Молосъ (телегр.), Ив. И. Савченко (привѣтственный адресъ), К. С. Кузьминскій, кн. Шаховской, И. А. Потѣхинъ (стихи), Илья Бриганъ, Н. Лохвицкій (3), вел. кн. Елена Владиміровна, Ф. Ив. Свистунъ (2), Franklin A. Gaylord, В. В. Подвысоцкій, А. Д. Бутовскій, Регина Вернеръ (Regina Werner), А. Н. Парышкина, А. Герценъ, И. Е. Рѣпинъ, Нина Купчинская (2), Свѣтозаръ О. Гурбанъ Ваянскій (стихи), Н. Соловьевъ (Allegro, стихи), С. А. Стаховичъ, Ф. О. Фортунатовъ и А. А. Шахматовъ (общее письмо), Анастасія Простова, бар. Н. Дризенъ, В. Н. Рудичъ, М. И. Ростовцевъ, Н. Запольскій (стихи), В. Л. Лобачевскій, Д. С. Арсеньевъ, И. И. Мезько, Martha G. Dickinson Bianchi.

Сверхъ того въ Альбомѣ слѣдующіе матеріалы: два списка лицъ и учрежденій, которымъ посланы черезъ А. В. Головнина произведенія в. к. Константина Константиновича (лл. 31—32); стихотвореніе неизвѣстнаго (нач. сл. «Вы баловень судьбы...») (л. 110); стихотвореніе «Къ К. Р.» (нач. сл. «Повѣдай, кто ты безыменный пѣвецъ...») (л. 133); печатный экземпляръ стихотворенія К. Р. «Въ дѣтской» (л. 159); печатное стихотвореніе Ник. Ааронова «Памяти Государя Императора Александра III» (л. 164); вырѣзка статьи Б. В. Никольскаго «Благородное двадцатилѣтіе» (л. 276); печатный переводъ стихотворенія «Будда» Radivoj'a Peterlin'a (л. 310); печатная статья М. С. «Изъ родной литературы» (о поэзіи К. Р., изъ «Русск. Чтенія» 1903 г., № 8) (л. 311); письмо и стихотвореніе съ подписью «Неизвѣстный» (нач. сл. «Нечаянно прочиталъ въ дни эти...») (л. 337); газетныя вырѣзки статей о поэзіи К. Р. (ст. Е. Поселянина и Прок. Дилакторскаго и др.) (лл. 370, 371, 385 об.—391); стих. за подписью «Одинъ изъ многихъ» —«Поэту К. Р.» (лл. 392—393); № «Сборника Русскаго Чтенія» (1907 г., № 32) со статьею о поэзіи К. Р. (лл. 394—397); библіографическая справка объ «Ифигеніи въ Тавридѣ» Гете, неизвѣстнаго лица (л. 415), переводъ стих. К. Р. на словацкій яз. Свѣтозаромъ Гурбанъ-Ваянскимъ «Legenda o Mŕtvom mori» (вырѣзка изъ «Národnie Noviny» 1910, № 1) (л. 453), списокъ перевода Свѣтозара Гурбана-Ваянскаго стихотворенія К. Р. «Твоей любуюсь красотой» на словацкій языкъ (л. 454), вырѣзка изъ французской газеты отчета о постановкѣ «Мессинской невѣсты» (л. 467). Въ Альбомъ вложены кромѣ того еще письма и стихотворенія: Н. Stuart Watts'a, Alice Cantacuzène, I. I. ф.-Гюнтера (письмо и стихи), Алексѣя Стаховича (телегр.), З. А. Пеньковской, Вл. Жуковскаго, Д. Н. Кайгородова, Д. С. Арсеньева (2), Н. А. Лишитченка, Вл. Чернявскаго, Н. Гриневской, В. Н. Рудичъ, С. О. Платонова, Вяч. С. Кохманскаго (2 телегр.), Нины Брешко-Брешковской (стихи), кн. М. М. Андронникова, Маріи Максимиліановны герц. Лейхтенбергской, Елизаветы В. Назаровой (стихи), Александра Топольскаго (стихи), Вл. Евтушевскаго. Къ концѣ газетныя вырѣзки о постановкѣ съ участіемъ в. к. Константина Константиновича «Мессинской невѣсты» 9 апр. 1909 г. и статьи «Der Grossfürst Dichter» изъ неизвѣстной газеты.

## V. Рукописи стихотвореній и литературно-критическихъ трудовъ.

### Пакетъ первый.

Содержитъ восемь тетрадей; шесть въ картонномъ переплетѣ, двѣ въ бумажной обложкѣ. Тетради различнаго содержанія.

*Тетрадь 1.* 4°, 146 лл. На обложкѣ заглавіе «Поэмы». Содержитъ: 1) «Возрожденный Манфредъ. Драматическій отрывокъ» (дата: С.-Петербургъ. 15 февраля 1885 г.), 2) «Севастіанъ-мученикъ. Легенда», съ карандашными помѣтками А. Н. Майкова (дата: Петербургъ 10 апрѣля Павловскъ 22 августа 1887), 3) «Легенда о св. Севастіанѣ-мученикѣ. Въ исправленномъ видѣ».

*Тетрадь 2.* 4°, 146 лл. На обложкѣ заглавіе: «Tobie, traduction française sur la Vulgate, par Saci». Содержитъ прозаическій переводъ «Книги Товита», гл. I—VI.

*Тетрадь 3.* 4°, 118 лл. Стихи и проза 1885—1893 гг. Въ началѣ тетради дата: Красное Село. Лагерь Л.-Гв. Измайловскаго полка. Іюнь 1885. Между лл. 90 и 91 вложено письмо архимандрита Леонида отъ декабря 1889 г. къ Н. Е. Кеппену. На л. 2 вписано стихотвореніе: «Осень смѣнила вчерашнее лѣто...» съ подписью Влад. Юрьевъ (дата: 16 августа 85 года. Усадьба Смерди).

Содержитъ слѣдующія произведенія в. к. Константина Константиновича: 1) «Отцвѣтаетъ сирень у меня подъ окномъ...», дата: «По дорогѣ изъ Павловска въ Красное Село 23 Іюня 1885», 2) «Мѣста знакомыя! — Здѣсь надъ оврагомъ...», даты 26 іюня — 1 іюля Павловскъ, 3) «Полковое ученье» (нач. «На линейку вышли батальоны...»), даты: 29 іюня — 23 августа, 4) «Умеръ, бѣдняга... Въ больницѣ военной...», даты: май 1885 — 21 авг., 5) стих. «Олѣ» (нач. «Опять, опять цвѣтутъ они...»), въ двухъ спискахъ, даты: 5 іюля — 21 іюля, 6) «Какъ жаль, что розы отцвѣтаютъ...», даты: 23 іюля — 3 авг. 1885, 7) «Былъ вечеръ; мы въ саду сидѣли...», даты: 13 авг. — 15 авг. 1885, 8) оконч. стихотворенія «Умеръ» (нач. сл. «Вынесли гробъ; привязали на дроги...»), дата: Мыза Смерди. 22 августа 1885 г., 9) «Немало я писалъ стиховъ...», дата: Павловскъ 24 Августа, 10) «Какъ хорошо бывало лѣтомъ...», даты: 3 — 13 сент. 1885 г., 11) «То было подъ вечеръ...», дата: Павловскъ. Сентябрь 1885, 12) «На 12 Октября 1885, годовщину боя подъ Горнымъ Дубнякомъ» (нач. «Ужъ восемь лѣтъ прошло — и снова годовщину...»), даты: 21 сент. — 12 окт., 13) «Севастіанъ», отдѣльныя строфы: а) нач. «Привязанный къ стволу развѣсистаго дуба...», дата: 24 окт. 1885, б) нач. «На холму Палестинскомъ, въ саду Адониса...», дата: «Въ концѣ октября и началѣ ноября», 14) «На заданный Анною Карловною Лешетицкою стихъ: «Зачѣмъ же спрашивать меня?», дата: 12 ноября, 15) «На заданный А. К. Лешетицкою стихъ: Мнѣ снилось, что солнце всходило», дата: 13 декабря — 16 дек., 16) «Тебя преслѣдуетъ людская злоба...», дата: 27 дек. 85 г., 17) «Когда провидя близкую разлуку...», дата: 7 янв. 1886 г., 18) «Ужъ скоро станетъ снѣгъ и понесутся льдины...», дата: 9 и

10 марта 1886, 19) «Сандро, на его совершеннолѣтіе» (нач. «Какъ корабль подъ всѣми парусами...», 20) продолженіе стихотворенія «Ужъ скоро стаетъ снѣгъ...» (см. № 18), даты: 4 апр.—30 апр., 21) «Пигмаліонъ» (нач. «Славенъ Кипра обладатель...»), дата: Павловскъ 16 сентября 1887, 22) «Письмо поручику Божерянову. Альтенбургъ 30 сентября 87». (нач. «Я заграницей... Здѣсь со мной...»), 23) «На 12 октября 1887» (нач. «Горный Дубнякъ! Десять лѣтъ пролетѣло...»), даты: 5—6 окт., 24) «Анастасьѣ» — великой княгинѣ Анастасіи Михаиловнѣ великой герцогинѣ Мекленбургъ-Шверинской (нач. «Твоей любуясь красотой...»), дата: Шверинъ 10 октября 87, 25) продолженіе стих. «Письмо поручику Божерянову» (см. № 22), даты: 11 окт.—15 окт., 26) Продолженіе «Пигмаліона» (см. № 21), дата: 21 окт. 1887, 27) «Вѣрѣ» — великой княгинѣ Вѣрѣ Константиновнѣ Герцогинѣ Виртембергской (нач. «Ты въ жизни скорби и мученій...»), дата: Штутгартъ. 25 октября 1887», 28) «Письмо дежурному л.-гв. по Измайловскому полку» (нач. «По васъ, товарищи, вздыхаю...»), даты: 26 окт.—5 ноября 1887, 29) «На картину Мурильо: Видѣніе св. Франциска Ассизскаго» (нач. «Забывши мірскую тревогу...»), даты: 9 ноября—14 ноября 1887, 30) «А. А. Циновичу на смерть его жены» (нач. «Блескъ и сіянье смѣнило ненастье...»), дата: 23 ноября, 31) «Здравствуй матушка Россія...», дата: 7 декабря 1887, 32) «На послѣдней страницѣ тетради отъ благочестиваго семейства...» (нач. »Ужъ пятью я считаю годами...»), дата: 8 декабря, 33) «Когда въ сердце могучей волною...», дата 8 дек. 1887 г., 34) «Уволенъ» (нач. «Уволенъ! Отслужена служба солдата...»), дата: Павловскъ. 19 сентября 1888, 35) «Пигмаліонъ» (нач. «Славенъ Кипра обладатель...», см. №№ 21 и 26), дата: 25 окт.—21 дек. 1888, 36) «Іоаннъ III» — программа драмы (нач. «Декабрь 1497. Заговоръ Василія Іоанновича...»), дата: 12—13 дек. 1888 г., 37) стих. «Осенью» (нач. «Всю прелесть земли сгубилъ жестокій...»), даты: 24—27 окт. 1889, 38) «Какъ плѣнительно тихо въ отцвѣтшихъ поляхъ...», даты: 28—30 окт. [1889], 39) «Въ дѣтской» (нач. «Крошка! слезы твои такъ и льются ручьемъ...»), даты: 3 ноября—4 ноября, два варьянта, 40) Передѣлка стих. «Осенью» (нач. «Красу земли сгубилъ жестокій...» (см. № 37), дата 10 янв. 1890, 41) статья «О литературной дѣятельности Императрицы Екатерины II», даты: 6 янв.—15 апр. 1892 г., 42) «Генрихъ IV (Шекспира). Часть II, актъ IV, сц. IV», переводъ, даты: 6 окт.—5 дек. 1892 г., 43) статья «Отъ переводчика» къ переводу отрывка «Генриха IV», дата: 27 декабря 1893 г., 44) «Примѣчанія» къ переводу отрывка «Генрихъ IV».

*Тетрадь 4.* 4°, 162 лл. Заглавіе на л. 1: «Что есть истина? Драматическая поэма. Матеріалы». Тетрадь 1885—86 гг. Въ тетради слѣдующіе наброски:

1) «Пророчества о Мессіи. Изъ 8-го псалма» (нач. «Когда взираю я на небеса Твои...»), «Изъ Іезекіеля. II, 2, 3» (нач. «И духъ въ меня вошелъ...»), «Изъ Даніила VIII, 13, 14, 15» (нач. «И видѣлъ я въ видѣніи ночномъ...»). Даты: 31 окт.—8 ноября 1885 г., 2) «О шествіи Христа изъ Іерихона въ Іерусалимъ» (нач. «И мы покинули Іерихонъ...»), даты: 12—21 ноября 1885 г., 3) «Первый

набросокъ» (нач. «Никодимъ: «Я по ночамъ къ учителю ходилъ...»), дата: 19 янв. 1886.

*Тетрадь 5.* 4°, 62 лл. Тетрадь 1886—1888 гг. Заглавіе на обложкѣ «Новыя стихотворенія К. Р. 1886—1888 гг.». Въ рукописи много помѣтокъ карандашомъ А. Н. Майкова.

Содержитъ стихотворенія: 1) «На совершеннолѣтіе***» (нач. «Что корабль подъ всѣми парусами...»), дата: 1 апрѣля [1886], 2) «*** (Посвящ. А. Н. Майкову)» (нач. «Ужъ скоро стаетъ снѣгъ и понесутся льдины...»), дата: Петербургъ 30 апрѣля [1886], 3) «Сонеты. I» (нач. «Ты снова слезы льешь, о дорогая...»), дата: Павловскъ. 17 мая (зачеркн.), 4) «Сонетъ» (нач. «О день чудесный, тишина какая»), дата: Красное Село 15 іюня (стих. зачеркнуто), 5) «Лагерный Сонетъ. Въ дежурной палаткѣ» (нач. «Я сижу подъ дежурной палаткою...»), дата: Красное Село. 14 іюля, 6) «Помнишь ли ты, какъ бродили мы по полю...», дата: Павловскъ. 3 сент. 1886, 7) «Молитва» (нач. «Научи меня, Боже, любить...»), дата: Павловскъ. 4 сентября [1886], 8) «Благословляй меня» (нач. «Когда съ зарей, надъ сонною землею...»), дата: Павловскъ. 4 сентября, 9) *** (Посвящ. А. А. Фету) (нач. «Садикъ запущенный, садикъ заглохшій...»), дата: 13 сент. [1886], 10) «Пронеслись мимолетныя грезы...»), дата: Павловскъ. 2 октября [1886], 11) «12 октября 1886» (нач. «Вся семья сошлася полковая...»), 12) «Розы (Памяти И. С. Тургенева)» (нач. «Во дни надежды молодой...»), дата: С.-Петербургъ 9 декабря, 13) «А. Н. Майкову, въ отвѣтъ на его письмо съ новыми стихотвореніями» (нач. «Опять твое раздалось пѣнье...»), дата: С.-Петербургъ 23 февраля, 14) «Колыбельная пѣсенка» (нач. «Спи въ колыбели нарядной»), дата: С.-Петербургъ 4 марта [1887], 15) «А. А. Фету» (нач. «Отважно пройдена дорога...»), дата: С.-Петербургъ 29 марта; 16) «На Страстной недѣлѣ» (нач. «Женихъ въ полуночи грядетъ...»), 17) «Я. П. Полонскому на 50-лѣтній юбилей его литературной дѣятельности» (нач. «Незабвенныхъ поэтовъ въ безсмертную лиру...»), С.-Петербургъ. 10 апрѣля, 18—19) «Въ альбомъ села Ильинскаго. I. (нач. «Ужель я васъ увижу снова...»), дата: 5 мая [1887], II (нач. «Всего два дня! Но этого довольно...»), дата: 7 мая (оба стих. зачеркнуты), 20) «Ю. А. К.» (нач. «Она была еще ребенокъ...»), дата: Павловскъ 19 іюня (зачеркн.), 21) «Измученный въ жизни тревоги и золъ...»), дата: Павловскъ. 10 августа [1887], 22) «Озеро свѣтлое, озеро чистое...», дата: Фридрихсгафенъ. 27 сентября [1887], 23) «На 12 октября 1887 г.» (нач. «Въ Измайловской семьѣ изъ круговой братины...»), дата: Шверинъ. 7 октября, 24) «Твоей любуясь красотой...», дата: Шверинъ. 10 октября [1887], 25) «Письмо къ товарищу» (нач. «Я за границей...), дата: Альтенбургъ 15 октября [1887], 26) «Громъ затихъ! Умчались тучи...», дата: Альтенбургъ 16 октября, 27) «Колокола» (нач. «Несется благовѣстъ...»), дата: Штутгардтъ 20 октября, 28) «Ты въ жизни скорби и мученій...», дата: Штутгардтъ, 25 октября [1887], 29) «На смерть Гр. А. А. М.» (нач. «Одной прекрасною душою...»), дата: Сарагосса 31 окт. [1887], 30) «Письмо къ дежурному по полку.» (нач. «По васъ, товарищи вздыхаю...»), дата: Севилья 5 ноября [1887],

31) «Вдовцу» (нач. «Блескъ и сіянье смѣнило ненастье...»), дата: 23 ноября [1887], 32) «Сперва, обуянный гордынею слѣпою...», дата: Лейпцигъ 24 ноября, 33) «Когда меня волной холодной...», дата: Берлинъ. 5 декабря (стих. зачеркн.), 34) «Сонетъ» (нач. «Конецъ скитаньямъ! — Снова на пути я...»), дата: Кенигсбергъ. 7 декабря (стихотв. зачеркн.), 35) «Здравствуй, матушка Россія...», дата: Вильна. 7 декабря (стих. зачеркн.), 36) «Если въ сердце могучей волною...», дата: Двинская 8 дек. [1887] (стих. зачеркн.), 37) «И. А. Гончарову» (нач. «Вѣнчанный славою нетлѣнной...»), дата: Гатчина 31 декабря, 38) «Не говори, что къ небесамъ...», дата: С.-Петербургъ 25 января [1888], 39) «Прошла зима; не видно снѣга...», дата: С.-Петербургъ 11 апрѣля, 40) «А. Н. Майкову на 50-лѣтній юбилей его литературной дѣятельности» (нач. «Твоя восторженная лира...»), дата: С.-Петербургъ. 30 апрѣля [1888], 41) «Меня бранятъ, когда жалѣю...», дата: С.-Петербургъ 1 мая [1888], 42) «Поэту» (нач. «Пусть гордый умъ вѣщаетъ міру...»), дата: С.-Петербургъ 5 мая, 43) «Въ дежурной палаткѣ» (нач. «Снова дежурю я въ этой палаткѣ...»), дата: Красное Село. 31 мая [1888], 44) «Сирень» (нач. «Сирень распустилась у двери твоей...»), дата: Красное Село. 6 іюня [1888], 45) «Вчера соловьи голосистые...», дата: Красное Село. 8 іюня [1888], 46) «Изъ Сюлли Прюдома» (нач. «О, если-бъ знали вы, какъ больно...»), дата: Красное Село. 14 іюня [1888], 47) «На балконѣ, цвѣтущей весною...»), дата: Красное Село. 15 іюня, 48—50) «Гекзаметры». I. (нач. «Любо глядѣть на тебя...»), дата: Петергофъ. 20 іюня [1888], II. (нач. «Счастье жъ твоимъ голубямъ...»), дата: Красное Село. 22 іюня, III. (нач. «Завтра вотъ эти стихи...»), дата: Красное Село 26 іюня, 51) «Въ дождь» (нач. «Дождь по листамъ шелеститъ...»), дата: Красное Село. 4 іюля; 52) «Лѣтомъ» (нач. «Давно черемуха завяла...»), дата: Красное Село. 14 іюля [1888], 53) «О, не гляди мнѣ въ глаза такъ тоскливо...», дата: Красное Село. 17 іюля, 54) «Говорятъ мнѣ: — Собою владѣть ты умѣй...», дата: Красное Село. 19 іюля [1888], 55—56) «Въ ночи» I. (нач. «Истомленные днія суетою безумной...»), дата: Павловскъ. 15 августа [1888], II. (нач. «Пусть мрачна наша ночь...»), дата: Павловскъ, 9 сентября [1888], 57) «Уволенъ» (нач. «Уволенъ! — отслужена служба солдата...»), дата: Павловскъ. 10 сентября [1888] (стих. зачеркн.), 58) «Въ альбомъ» (нач. «Что тебѣ на прощанье скажу я...»), дата: Павловскъ. 24 сентября [1888], 59) «Жениху» (нач. «Ты томился всю ночь до разсвѣта...»), дата: С.-Петербургъ. 30 октября [1880].

*Тетрадь 6.* 4°. 32 лл. Тетрадь 1890 г. съ замѣтками по древне-русской литературѣ. Содержаніе ея слѣдующее:

1) Изложеніе апокрифическаго сказанія «О древѣ крестномъ» (даты: 1 янв.— 12 февр. 1890 г.), 2) «О древне-русской книжной словесности», начало статьи (дата: 18—19 февр.).

*Тетрадь 7.* 4°. 84 лл. Тетрадь 1896 г. Въ переплетѣ съ вкладными листами (непереплетенная тетрадка) въ концѣ. Заглавіе на л. 2: «Воспоминанія о службѣ Государя Наслѣдника Цесаревича Николая Александровича, нынѣ благопо-

лично царствующаго Государя Императора л.-гв. въ Преображенскомъ полку 2 января 1893—20 октября 1894. Записано командиромъ полка Генералъ-Маіоромъ Великимъ Княземъ Константиномъ Константиновичемъ въ 1896 году». Дата: Мраморный дворецъ. 17 марта 1896.

*Тетрадь 8.* 4°, 64 л.л. Тетрадь 1898 г. Заглавіе на обложкѣ переплета: «9—10 января 1898».

Содержитъ воспоминанія великаго князя Константина Константиновича о посѣщеніи императоромъ Николаемъ II офицерскаго собранія л.-гв. Преображенскаго полка, 9—10 января 1898 г. Даты: 12 февр.—6 марта 1898 г.

Пакетъ второй.

Содержитъ семь тетрадей, всѣ переплетены въ картонные переплеты. Рукописи «Мессинской невѣсты».

*Тетрадь 1.* 4°, 146 л.л. Тетрадь 80-хъ годовъ. Заглавіе на обложкѣ: «Мессинская невѣста». Въ концѣ (между л.л. 310—311) вложена записочка и пропускная бумага, съ датой: 18 ноября 1884. Мраморный.

Содержитъ: 1) «Мессинская невѣста. Трагедія Ф. Шиллера», ранняя редакція перевода, 2) «Анджело», прозаическій переводъ.

*Тетрадь 2.* 4°, 146 л.л. Тетрадь 80-хъ годовъ. Заглавіе на обложкѣ: «Мессинская невѣста».

Содержитъ: «Мессинская невѣста или Братья-враги. Трагедія съ хорами Шиллера», другая редакція перевода.

*Тетрадь 3.* 4°, 94 л.л. Тетрадь 1912 г. Заглавіе на обложкѣ «Фр. Шиллеръ. Мессинская невѣста или Братья-враги. 1—1459». Писана карандашомъ. На л. 2 надпись: «Началъ перерабатывать въ Вильдунгенѣ $^{6}/_{19}$ мая 1912».

Содержитъ переводъ «Мессинской невѣсты», стихи 1—1459. Даты: $^{6}/_{19}$ мая—$\frac{23 \text{ мая}}{5 \text{ іюня}}$ 1912.

*Тетрадь 4.* 4°, 93 л.л. Тетрадь 1912 г. Заглавіе на обложкѣ: «Фр. Шиллеръ. Мессинская невѣста или Братья-враги. 1460—2840». Писана карандашомъ.

Содержитъ продолженіе перевода «Мессинской невѣсты», ст. 1460—2840. Даты: Вильдунгенъ $\frac{23 \text{ мая}}{5 \text{ іюня}}$ 1912—$\frac{8}{21}$ іюня 1912.

*Тетрадь 5.* 4°, 72 л.л. Тетрадь 1912 г. Заглавіе на обложкѣ «Мессинская невѣста Шиллера. I». Счетъ страницъ тетради начинается со стр. 45 (листы вырваны). Писана карандашомъ. Въ концѣ вкладной листокъ съ объясненіемъ словъ миѳологическаго содержанія, на французскомъ языкѣ, писанный неизвѣстнымъ лицомъ.

Содержитъ статью «Мессинская невѣста», приложенную къ переводу. Даты: Осташево, 27 іюля 1912—27 авг. 1912.

*Тетрадь 6.* 4°, 94 л.л. Тетрадь 1912 г. Заглавіе на обложкѣ: «Мессинская невѣста Шиллера. II». Писана карандашомъ.

Содержитъ продолженіе статьи «Мессинская невѣста». Даты: Осташево 27. 8. 12 — Павловскъ 10 сентября 1912.

*Тетрадь 7.* 4⁰, 94 лл. Тетрадь 1912 г. Заглавіе на обложкѣ: «Примѣчанія къ «Мессинской невѣстѣ» 1912. Писана карандашомъ.

Содержитъ «Примѣчанія» къ переводу, съ датами: Осташево 3 августа 1912 — 15 авг. 1912.

Пакетъ третій.

Содержитъ шесть тетрадей, пять въ картонныхъ переплетахъ, одна въ бумажной обложкѣ. Рукописи «Ифигеніи въ Тавридѣ».

*Тетрадь 1.* 4⁰, 127 лл. Тетрадь 1908—909 гг. Заглавіе на обложкѣ: «Ифигенія въ Тавридѣ. Драма Гете». Въ началѣ вложена записка слѣдующаго содержанія: «Для храненія съ прочими моими черновыми рукописями», съ датой: «30.4.12».

Содержитъ драму «Ифигенія въ Тавридѣ», въ переводѣ К. Р. Ранняя редакція перевода, даты: 7 февр. 1908 — Либенштейнъ $\frac{\text{28 іюля}}{\text{10 авг.}}$ 1909 г.

*Тетрадь 2.* 4⁰, 98 лл. Тетрадь 1909 г. Заглавіе на обложкѣ «Гёте. Ифигенія въ Тавридѣ. Переводъ К. Р. Дѣйствія I—III».

Содержитъ переводъ I—III дѣйствія «Ифигеніи въ Тавридѣ», съ отличіями отъ первой редакціи. Безъ датъ.

*Тетрадь 3.* 4⁰, 80 лл. Тетрадь 1909 г. Заглавіе на обложкѣ: «Гёте. Ифигенія въ Тавридѣ. Переводъ К. Р. Дѣйствія IV и V».

Содержитъ продолженіе перевода. Даты: Мраморный дворецъ 7 февраля 1908 — Либенштейнъ, 28 іюля 1909 г.

*Тетрадь 4.* 4⁰, 82 лл. Тетрадь 1910 г. Заглавіе на обложкѣ: «Гёте и его «Ифигенія» I. Писана карандашомъ.

Содержитъ начало статьи «Гёте и его Ифигенія»; начальная дата: Осташево 29 іюля 1910.

*Тетрадь 5.* 4⁰, 98 лл. Тетрадь 1910 г. Заглавіе на обложкѣ: «Гёте и его «Ифигенія». 2». Писана карандашомъ.

Содержитъ продолженіе статьи «Гёте и его Ифигенія»; даты: 30 авг. 1910 — 22. IX. 10.

*Тетрадь 6.* 4⁰, 82 лл. Тетрадь 1910 г. Заглавіе на обложкѣ: «Гёте и его «Ифигенія». 3». Писана карандашомъ.

Содержитъ окончаніе статьи «Гёте и его Ифигенія» и «Примѣчанія» къ переводу. Даты: 23. IX. 10 — Павловскъ. 15 ноября 1910.

Пакетъ четвертый.

Содержитъ девятнадцать тетрадей; шестнадцать въ картонныхъ переплетахъ, три въ бумажныхъ обложкахъ. Рукописи «Трагедіи о Гамлетѣ»,

*Тетрадь 1.* 4⁰, 70 лл. Тетрадь 1889—1894 гг.

Содержитъ: 1) Отрывокъ перевода «Гамлета»; даты: Павловскъ 29 августа 1899 — 14 окт. [1893]; 2) «Гамлетъ принцъ датскій», переводъ, актъ I, сц. I—III и примѣчанія; даты: Мраморный дворецъ 12 декабря 1893 — Стрѣльна 4 сентября 1894.

*Тетрадь 2.* 4°, 69 лл. Тетрадь 1894—1895 гг. Заглавіе на обложкѣ: «Гамлетъ. Актъ I. Сцены IV и V. Актъ II. Сцены I и II до стиха 450».

Содержитъ продолженіе перевода и примѣчанія. Даты: Красное Село 24 іюня 1894—18 іюня 1895 г.

*Тетрадь 3.* 4°, 58 лл. Тетрадь 1895—1896 гг. Заглавіе на обложкѣ: «Гамлетъ. Актъ II. Сцена II, ст. 451 — Актъ III. Сцена II, ст. 286».

Содержитъ продолженіе перевода и примѣчанія. Даты: Красное Село 19 іюня 1895 — Птб. 12 февраля 96.

*Тетрадь 4.* 4°, 24 лл. Тетрадь 1896 г. Заглавіе на обложкѣ: «Гамлетъ. Актъ III. Сцена II, ст. 287 — Сцена III».

Содержитъ продолженіе перевода и примѣчанія. Даты: Петербургъ 17 февраля 1896 — Павловскъ 7—17 октября 1896.

*Тетрадь 5.* 4°, 70 лл. Тетрадь 1896—1897 г. Заглавіе на обложкѣ: «Гамлетъ. Примѣчанія къ 3-й сценѣ III акта. Сцена 4-я. Актъ IV. Сцена VII, ст. 158».

Содержитъ продолженіе перевода и примѣчанія. Даты: Павловскъ 20 октября 1896 — Кр. Село 8-го [іюля 97].

*Тетрадь 6.* 4°, 96 лл. Тетрадь 1897 г. Заглавіе на обложкѣ: «Гамлетъ. Актъ IV, сцена VII, ст. 159. Актъ V».

Содержитъ окончаніе перевода и примѣчанія. Даты: Красное Село 8 іюля 1897 — Павловскъ 6 ноября 1897.

*Тетрадь 7.* 4°, 59 лл. Тетрадь 1894—95 гг. Заглавіе на обложкѣ «Гамлетъ. Актъ I». Вначалѣ вырѣзано 10 лл.

Содержитъ начало исправленнаго перевода Гамлета. Даты: С.-Петербургъ. 1 марта 1894—22 января 1895.

*Тетрадь 8.* 4°, 57 лл. Тетрадь 1895 г. Заглавіе на обложкѣ: Гамлетъ. Актъ II — актъ III, сцена I.

Содержитъ продолженіе перевода. Даты: С.-Петербургъ 19 февр. 1895— Парижъ 26 сент. 1895.

*Тетрадь 9.* 4°, 70 лл. Тетрадь 1895—97 гг. Заглавіе на обложкѣ: «Гамлетъ. Актъ III. Сцена II. Актъ IV. Сцена VI».

Содержитъ продолженіе перевода. Даты: Сіенна 1 октября 1895 — Красное Село. 16 іюня 1897.

*Тетрадь 10.* 4°, 96 лл. Тетрадь 1897 г. Заглавіе на обложкѣ: «Гамлетъ. Актъ IV, сцена VII. Актъ V. Конецъ».

Содержитъ окончаніе перевода. Даты: 17 іюня—7 окт. 1897 г.

*Тетрадь 11.* 4°, 94 л.л. Тетрадь 1898 г. Заглавіе на обложкѣ: «Отъ переводчика. 1».

Содержитъ начало статьи К. Р. «Отъ переводчика». Дата: Павловскъ 14 октября 1898.

*Тетрадь 12.* 4°, 68 л.л. Тетрадь 1898 г. Заглавіе на обложкѣ: «Отъ переводчика. 2».

Содержитъ окончаніе статьи. Дата: Мраморный дворецъ. 30 ноября 1898 г.

*Тетрадь 13.* 4°, 98 л.л. Тетрадь конца 90-хъ гг. Заглавіе на обложкѣ: «Гамлетъ на сценѣ». Въ тетрадь вложены отдѣльные листы (послѣ л.л. 68, 82, 83).

Содержитъ статью: «Гамлетъ на сценѣ и исполненіе главныхъ ролей его знаменитѣйшими актерами». Содержаніе вкладныхъ листовъ: 1) 8°, 2 л.л. (между л.л. 68—69): вставка въ текстъ статьи, 2) 8°, 2 л.л. (между л.л. 82—83): списокъ письма П. С. Мочалова къ Н. В. Беклемишеву, 23—29 янв. 1847 г., 3) 4°, 4 л.л. (между л.л. 83—84): «Отрывки изъ замѣтокъ И. А. Гончарова по поводу исполненія г. Ильскимъ роли Гамлета», 4) 8°, 2 л.л. (тамъ же): переводъ письма Сарры Бернаръ въ газ. «Le Temps» (20 juin 1899).

*Тетрадь 14.* 4°, 73 л.л. Тетрадь 1895—96 гг. Заглавіе на обложкѣ: «Гамлетъ. Примѣчанія и критика. Акты I, II, III. Сцена 3». Въ тетрадь (послѣ л. 25) вложенъ отдѣльный листокъ съ вставкой въ текстъ примѣчаній.

Содержитъ примѣчанія къ переводу. Даты: 25 мая 1895—21 окт. 1896.

*Тетрадь 15.* 4°, 60 л.л. Тетрадь 1896—97 гг. Заглавіе на обложкѣ: «Гамлетъ. Примѣчанія. Актъ III, сцена 4. Актъ IV. Актъ V, сцена I, 259». Л.л. 15, 18, 24, 25, 40, 41 — вставные (съ нотами).

Продолженіе примѣчаній. Даты: 19 ноября 1896—18 іюля 1897.

*Тетрадь 16.* 4°, 64 л.л. Тетрадь 1897—98 гг. Заглавіе на обложкѣ: «Гамлетъ. Примѣчанія. Актъ V, сцена I, 259. Конецъ».

Окончаніе примѣчаній. Даты: 13 окт. 1897—9 окт. 1898 г.

*Тетрадь 17.* 4°, 74 л.л. Тетрадь конца 90-хъ гг. Заглавіе на обложкѣ: «Прибавленія къ примѣчаніямъ. Стр. 1—139».

*Тетрадь 18.* 4°, 94 л.л. Тетрадь конца 90-хъ гг. Заглавіе на обложкѣ: «Прибавленія къ примѣчаніямъ. Стр. 140—323».

*Тетрадь 19.* 4°, 94 л.л. Тетрадь 1898 г. Заглавіе на обложкѣ: «Прибавленія къ примѣчаніямъ. Стр. 324—[до конца]». Окончаніе примѣчаній, дата: Павловскъ, 9 октября 1898 г.

### Пакетъ пятый.

Содержитъ девять тетрадей, въ картонныхъ переплетахъ. Рукописи драмы «Царь Іудейскій».

*Тетрадь 1.* 4°, 81 л.л. Тетрадь 1900-хъ гг. Заглавіе на обложкѣ: «Царь Іудейскій. 1».

*Тетрадь 2.* 4°, 94 л.л. Тетрадь 1900-хъ гг. Заглавіе на обложкѣ: «Царь Іудейскій. 2».

*Тетрадь 3.* 4°, 90 лл. Тетрадь 1912 г. Заглавіе на обложкѣ: «Царь Іудейскій. 3». Окончаніе «Царя Іудейскаго» Даты: Павловскъ. 27 марта 1909— 6 апрѣля 1912.

*Тетрадь 4.* 4°, 94 лл. Тетрадь 1913 г. Заглавіе на обложкѣ: «Примѣчанія къ драмѣ «Царь Іудейскій». 1913». Писана карандашомъ. Дата: Осташево 20. VIII. 13.

*Тетрадь 5.* 4°, 94 лл. Тетрадь 1913 г. Заглавіе на обложкѣ: «Примѣчанія къ драмѣ «Царь Іудейскій». 1913». Писана карандашомъ.

*Тетрадь 6.* 4°, 94 лл. Тетрадь 1913 г. Заглавіе на обложкѣ: «Примѣчанія къ драмѣ «Царь Іудейскій». 1913». Писана карандашомъ.

*Тетрадь 7.* 4°, 98 лл. Тетрадь 1913 г. Заглавіе на обложкѣ: «Примѣчанія къ драмѣ «Царь Іудейскій» 1913». Писана карандашомъ. Даты: Мраморный 10 октября 1913—Павловскъ 2 ноября 1913.

*Тетрадь 8.* 4°, 94 лл. Тетрадь 1913 г. Заглавіе на обложкѣ: «Примѣчанія къ драмѣ «Царь Іудейскій» 1913». Писана карандашомъ. Дата: Павловскъ. 3 ноября 1913.

*Тетрадь 9.* 4°, 98 лл. Тетрадь 1913 г. Заглавіе на обложкѣ: «Примѣчанія къ драмѣ «Царь Іудейскій» 1913». Писана карандашомъ. Дата: Павловскъ. 19 ноября 1913.

Пакетъ шестой.

Содержитъ девять тетрадей и одну пачку (въ конвертѣ изъ восьми отд. рукописей); три тетради въ картонныхъ переплетахъ, остальныя — въ бумажныхъ обложкахъ. Рукописи критическихъ отзывовъ вел. кн. Константина Константиновича.

*Тетрадь 1.* 4°, 64 лл. Тетрадь 1905 г. Заглавіе на обложкѣ: «Критическій разборъ стихотвореній М. А. Лохвицкой». Писана карандашомъ.

Отзывъ о книгѣ М. А. Лохвицкой «Стихотворенія». Томъ V. 1902—1904. Спб. 1904». Даты: Осташово. 16 мая 1905—30 мая 1905.

*Тетрадь 2.* 4°, 62. Тетрадь 1905—1906 г. Заглавіе на обложкѣ: «Критическій разборъ стихотвореній Вл. Жуковскаго». Писана карандашомъ.

Содержитъ отзывы о книгахъ: «Стихотворенія Владиміра Жуковскаго 1893—1904» (Спб. 1905) и «Хозе-Марія Де-Эредія. Сонеты въ переводѣ Владиміра Жуковскаго» (Спб. 1899). Даты: Осташово 3 іюня 1905—Стрѣльна 6 августа 1906.

*Тетрадь 3.* 4°, 32 лл. Тетрадь 1906 г. Заглавіе на обложкѣ: «В. Шуфъ. Въ краѣ иной... Критическій разборъ К. Р.». Писана карандашомъ.

Содержитъ отзывъ о кн. Вл. Шуфа «Въ краѣ иной...» (Спб. 1906). Даты: Павловскъ 18 ноября 1906—17/12 [1906].

*Тетрадь 4.* 4°, 80 лл. Тетрадь 1906—908 гг. Заглавіе на обложкѣ: «В. Шуфъ. II. «Сонъ жизни» М. Закревской-Рейхъ. Т. Ардовъ. Вечерній свѣтъ». Писана карандашомъ.

Содержитъ: 1) продолженіе разбора стихотвореній Вл. Шуфа. Дата: Павловскъ. 29 декабря 1906; 2) «Сонъ жизни» Маріи Закревской-Рейхъ. (Спб. 1907). Критическій разборъ. Даты: Павловскъ. 19 окт. 1908—25 окт. 1908; 3) «Т. Ардовъ.

Вечерній свѣтъ. Сборникъ стихотвореній. Москва 1907». Критическій разборъ. Даты: Павловскъ 26 октября 1908—2 ноября 1908.

*Тетрадь 5.* 4°, 32 лл. Тетрадь 1907 г. Заглавіе на обложкѣ: «Разборъ Пальгунова и Веселковой-Кильштетъ». Писана карандашомъ.

Содержитъ критическій разборъ стихотвореній г. Пальгунова (десять брошюръ 1904—905 гг.) и книги «Стихи и Пьесы» М. К. (М. Веселковой-Кильштетъ) Спб. 1906. Даты: 10 сентября 1907, Павловскъ—16 сентября 1907.

*Тетрадь 6.* 4°, 122 лл. Тетрадь 1908. Заглавіе на обложкѣ: «Второй отзывъ о стихотвореніяхъ А. А. Семенова. Лира безпричинной тоски». Писана карандашомъ.

Содержитъ: 1) отзывъ о стихотвореніяхъ въ рукописи А. А. Семенова. Даты: Мраморный 16 февр. 1908—22 февр. 1908; 2) «Предисловіе къ стихотвореніямъ «Передъ закатомъ» М. А. Лохвицкой (Жиберъ). С.-Петербургъ. 1908». Даты: Павловскъ 26 марта 1908—1 апр. 1908; 3) «Лира безпричинной тоски» (о поэзіи Д. Ратгауза). Даты: Павловскъ 9 ноября 1908—19 ноября 1908.

*Тетрадь 7.* 4°, 98 лл. Тетрадь 1907—1908 гг. Заглавіе на обложкѣ: «Отзывъ о книгѣ Н. Б. Хвостова. «Подъ осень». П. Соловьева и В. Рудичъ». Писана карандашомъ.

Содержитъ: 1) «Подъ осень, стихотворенія Н. Б. Хвостова 1901—1904. С.-Петербургъ 1905», критическій отзывъ. Дата: Павловскъ. 19 сентября 1907; 2) «Сестры по духу» (о стихотвореніяхъ П. С. Соловьевой и Вѣры Рудичъ). Даты: Павловскъ. 24 сентября 1908—2 окт. 1908.

*Тетрадь 8.* 4°, 96 лл. Тетрадь 1909—10 гг. Заглавіе на обложкѣ: «Разборъ стихотвореній Ив. Бунина (3-й и 4-й томы)». Писана карандашомъ.

Содержитъ: 1) Отзывъ о стихотвореніяхъ Ив. Бунина, т. III (Спб. 1906), т. IV, (Спб. 1908). Даты: Павловскъ 12 февраля 1909—17 февр. 1909; 2) «Разборъ стихотвореній А. Топольскаго». Дата: Мраморный. 1 дек. 1910.

*Тетрадь 9.* 4°, 98 лл. Тетрадь 1910—1911 гг. Заглавіе на обложкѣ: «Крит. разборъ Дрожжина». Писана карандашомъ.

Содержитъ: 1) «Критическій разборъ стихотвореній С. Д. Дрожжина». Даты: Осташево. 22 іюня 1910—30 іюня 1910; 2) «Рецензія. «По дорогѣ». Стихотворенія кн. М. Трубецкой. Полтава 1909». Дата: Осташево 6 іюля 1910; 3) «Рецензія. Н. Гальковскій. Стихотворенія. Лебединъ. 1909». Дата: Осташево 7 іюля 1910; 4) «Разборъ стихотвореній Е. В. Мигѣевой». Даты: Павловскъ 2 декабря 1910—24 февр. 1911.

*Конвертъ съ отдѣльными рукописями.* Восемь рукописей различнаго содержанія:

1) 4° (больш.), 12 лл. «Критическій разборъ» рукоп. стихотвореній В. С. Чернявскаго. Дата: Осташево. 17 іюня 1910.

2) 4°, 29 лл. Писана карандашомъ. Статья К. Р. «О довѣріи къ солдату». Дата: Осташево. 20 іюля 1910.

3) 4⁰, 20 лл. Писана карандашомъ. Критическій отзывъ: «Баронъ Н. А. Врангель. Стихотворенія. Спб. 1911». Дата: Корензъ, 5 іюня 1911.

4) 4⁰, 7 лл. Писана карандашомъ. Содержитъ «Предисловіе къ стихотвореніямъ Николая Мозько». Дата: Осташево. 5 августа 1911.

5) 4⁰, 30 лл. Писана карандашомъ. Содержитъ «Отзывъ о стихотвореніяхъ К. П. Андрушкевича». Дата: Павловскъ. 30 сентября 1911.

6) 4⁰, 25 лл. Писана карандашомъ. Содержитъ «Отзывъ о стихотвореніяхъ г-жи Бершадской» (о книгѣ «Евгенія Бершадская. Стихотворенія. СПб. 1911»). Даты: Павловскъ. 29. X. 11—1 ноября 1911.

7) 4⁰, 10 лл. Писана карандашомъ. Отзывъ о стихотвореніяхъ В. П. Фролова. Дата: Павловскъ. Ноябрь 1911.

8) 4⁰, 13 лл. Писана карандашомъ. «О стихотвореніяхъ Вадима Смушкова, ученика VII класса Елисаветградской гимназіи». Дата: Павловскъ. 14 февраля 1912.

**VI. Дневникъ великаго князя Константина Константиновича (66 книгъ).**

Хранится въ опечатанномъ ящикѣ, ключи отъ котораго въ кассѣ Правленія Академіи Наукъ. Не подлежитъ вскрытію въ теченіе девяноста лѣтъ, согласно волѣ в. к. Константина Константиновича (см. «Выписку изъ духовнаго завѣщанія великаго князя Константина Константиновича, Прот. ОС. 1915 г., стр. 155).

---

Предметы, поступившіе въ Академію Наукъ и помѣченные въ I прил. къ прот. XI зас. ОС. (см. прот. 1915, стр. 170) подъ №№ 6, 8, 9 и 10, поступили на храненіе: № 6 — пять пакетовъ съ бумагами — въ Архивъ Конференціи Академіи Наукъ, а №№ 8—10 (перстень А. С. Пушкина, перо А. А. Фета и двѣ картины работы Я. П. Полонскаго) — въ кассу Правленія.

## Б. Дополнительныя поступленія.

Первое дополненіе къ рукописямъ.

(См. II прил. къ прот. I зас. ОС. Акад. Наукъ 9 янв. 1916 г., Прот., стр. 14).

**I. Переписка вел. кн. Константина Константиновича съ писателями:**

1. *Переписка съ А. А. Шеншинымъ-Фетомъ.*

Два тома. 4⁰, 320+346 лл. Оба тома въ переплетахъ красной кожи, съ тисненой золотомъ надписью: «Переписка съ А. А. Шеншинымъ 1886—1889» [на втор. 1890—1892]. Томы въ картонныхъ футлярахъ. Въ началѣ 1 и 2 томовъ фотографическіе портреты А. А. Шеншина.

Содержитъ всего 93 письма къ А. А. Шеншину, 3 телеграммы къ Шеншину, 118 отвѣтныхъ писемъ А. А. Шеншина, 2 отдѣльно вложенныхъ письма Шеншина, писанныхъ карандашомъ (между лл. 294—295), 11 писемъ и 3 телеграммы в. к. Константина Константиновича къ М. П. Шеншиной, 9 отвѣтныхъ писемъ М. П. Шеншиной, письмо П. П. Боткина къ в. к. Константину Константиновичу, 1 листокъ со стихотвореніемъ в. к. Константина Константиновича («Розы», II т., л. 12), 1 телеграмма М. П. Шеншиной вел. кн. Александрѣ Іосифовнѣ, 1 стихотвореніе и автографъ Я. П. Полонскаго («Въ солнечное утро 11 іюня 1890», нач. «Тщетно Фетъ гардиной темной...», см. II т., л. 60), вырѣзка изъ франц. газеты ст. «Un grand-duc poète» (т. II, л. 86).

Стихотворенія в. к. Константина Константиновича, вошедшія въ переписку.

*Въ I томѣ:* 1) А. А. Фету «Le bon, le bon vieux temps» (нач. «Садикъ запущенный, садикъ заглохшій...»), 2) «Лагерный сонетъ» (нач. «Я сижу подъ дежурной палаткою...»), 3) «На совершеннолѣтіе ***» (нач. «Что корабль подъ всѣми парусами...»), дата: 1 апрѣля 1886, 4) А. Н. Майкову, по поводу его стихотворенія: «Надъ необъятною пустыней океана» (нач. «Ужъ скоро станетъ снѣгъ и понесутся льдины...»), 5) «Отважно пройдена дорога...», дата: С.-Петербургъ 29 марта 1887, 6) «Сонетъ (Въ альбомъ с. Ильинскаго)» (нач. «Всего два дня! но этого довольно...»), дата: 7 мая 1887, 7) «Сонетъ» (нач. «Опять весна слетѣла къ намъ въ долины...»), 8) «Сонетъ» (нач. «Ты снова слезы льешь, о дорогая...»), дата: Павловскъ 17 мая 1886, 9) «Помнишь ли ты какъ бродили мы по полю...»), дата: Павловскъ 3 сентября 1886, 10) «Озеро свѣтлое, озеро чистое...», 11) «Твоей любуясь красотой...», 12) «Встань, проснись! Умчались тучи...», дата: Альтенбургъ 18 окт. [1887], 13) «Письмо дежурному по полку» (нач. «По васъ, товарищи, вздыхаю...»), литографированный текстъ съ рукописными поправками, дата: Севилья 5/17 Ноября 1887, 14) «Сонетъ» (нач. «Что за погода! Тишина какая...»), 15) «Пронеслись мимолетною грезой...», 16) «Прошла зима, не видно снѣга...», 17) «Поэту» (нач. «Пускай мудрецъ вѣщаетъ міру...»), 18) «Въ дежурной палаткѣ (Посвящ. Государю Наслѣднику Цесаревичу)» (нач. «Снова дежурю я въ этой палаткѣ...»), дата: 31 мая 1888, 19) «Сирень распустилась. Сюда поскорѣй!...», дата: 6 іюня [1888], 20) «Вчера соловьи голосистые...», дата: 8 іюня [1888], 21) «*** (Посвящ. Государынѣ Императрицѣ)» (нач. «На балконѣ, цвѣтущей весною...), дата: 15 іюня [1888], 22) «Дождь по листамъ шелеститъ...», 23) «Изъ Сюлли-Прюдома» (нач. «И еслибъ знали вы, какъ больно...»), 24) «Подражанія древнимъ. I». (нач. «Любо глядѣть на тебя...»), 25) Тоже. II (нач. «Счастливы голуби эти...»), 26) Тоже. III (нач. «Завтра приду я къ тебѣ...»). Общая дата: Красное Село. Іюнь 1888, 27) «Давно черемуха завяла...», дата: 14 іюля [1888], 28) «О, не гляди мнѣ въ глаза такъ пытливо...», дата: 17 іюля [1888], 29) «Говорятъ мнѣ: собою владѣть ты умѣй...», дата: 19 іюля 1888, 30) «Научи меня, Боже, любить...», дата: Сентябрь 1886, 31) «Когда съ зарей надъ сонною землею...», дата: Сентябрь 1886, 32) «Звѣзды» (нач. «Утомлен-

ный дневной суетою безумной...»), дата: Павловскъ. 15 августа 1888, 33) «Въ альбомъ с. Ильинскаго» (нач. «Ужель я васъ увижу снова...»), дата: 5 мая 1887, 34) Ю. А. К. (нач. «Она была еще ребенокъ...») дата: 19 іюня 1887, 35) «Измученный въ жизни тревоги и золъ...», дата: 10 августа 1887, 36) «Несется благовѣстъ... Какъ грустно и уныло...», дата: Штутгардтъ 20 окт. 87, 37) «Ты въ жизни скорби и мученій...», дата 25 окт. 1887, 38) «На смерть гр. А. А. М.» (нач. «Одной прекрасною душою...»), дата: Сарагосса 31 окт. 87, 39) «Блескъ и сіянье смѣнило ненастье...», дата: 23 ноября 1887, 40) «Сперва обуянный гордыней слѣпою...», дата: 24 ноября 1887, 41) «Что тебѣ на прощанье скажу я?...», 42) «Мѣсяцъ» (нач. «Пусть мрачна наша ночь!...»), 43) «Ты томился всю ночь до разсвѣта...», 44) «А. А. Фету. На 28 января 1889» (нач. «Есть помыслы, желанія, стремленья...»), дата: С.-Петербургъ. Январь 1889 [одинъ рукописный текстъ и два печатныхъ оттиска], 45) «Все что взору дорого и мило...», 46) «Въ дежурной палаткѣ» (нач. «Вотъ и опять подъ этой же палаткой...»), дата: Красное Село. 5 іюля 1889, 47) «Не много дней осталося цвѣсти...», 48) «Улыбкою утра пригрѣтые снова...», 49) «Ночь» (нач. «Ни звѣздъ, ни луны... Небеса въ облакахъ...»), 50) «У озера» (нач. «Усталый сынъ земли, въ дни суетныхъ заботъ...»). Общая дата для №№ 48 — 50: Сентябрь и Октябрь 1889, 51) «Любовью-ль сердце разгорится...», 52) «Когда листы поблекнувъ облетѣли...», 53) «О люди! вы часто меня язвили такъ больно...»), дата: Октябрь 1889. Павловскъ, 54) «Осенью» (нач. «Всю прелесть зимы сгубилъ жестокій...», дата: Павловскъ 27 октября, 55) «Какъ плѣнительно тихо въ отцвѣтшихъ поляхъ...», дата: Павловскъ 30 октября [1889], 56) «Въ дѣтской» (нач. «Крошка! слезы твои такъ и льются ручьемъ...»).

*Во II томѣ:* 57) «О люди! вы часто меня язвили такъ больно...» (см. № 53), 58) «Осенью» (нач. «Красу земли сгубилъ жестокій...», ср. № 54), 59) «Розы (Памяти И. С. Тургенева)» (нач. «Во дни надежды молодой...»), дата: Декабрь 1886, 60) «Опять томитъ очарованьемъ...», 61) «Иматра» (нач. «Реветъ и клокочетъ стремнина сѣдая...»), 62) «Въ дежурной палаткѣ.» (нач. «Ты снова со мною, о Муза моя...»), 63) «Улыбка радостная Мая...», 64) «Въ разлукѣ» (нач. «Въ тѣни дубовъ привѣтливой семьею»), 65) «Ночь» (нач. «Ахъ, эта ночь такъ дивно хороша...»), 66) «Вешняя ночь» (нач. «Ночь... Небеса не усѣяны звѣздами...»), 67) «Сонетъ» (нач. «Что за краса въ ночи благоуханной...»), 68) «Предъ увольненіемъ» (нач. «Въ его глазахъ прочелъ я скорбь нѣмую...»), 69) «На берегу» (нач. «Здѣсь не видно цвѣтовъ, темный лѣсъ порѣдѣлъ...»), 70) «Не вчера-ли, о море, вечерней порой...», 71) «Поступленіе (Солдатскій сонетъ)» (нач. «Прости семья! Прости родная хата...», 72) «Солдатскіе сонеты. I. Новобранцу» (нач. «Теперь ты нашъ! Прости родная хата...», другая редакц. стих. № 72), 73) II. «Часовой» (нач. «Простолюдинъ, полей вчерашній житель...», 74) «Будда» (нач. «Годы долгіе въ молитвѣ...»), въ двухъ экземплярахъ на пишущей машинкѣ, съ замѣтками карандашомъ А. А. Фета, дата: 8 дек. 1891, 75) «Графу Бутурлину въ отвѣтъ на 20 сонетовъ» (нач. «Когда пѣвучіе твои звучатъ сонеты...»), 76) «Сонетъ Ночи» (нач. «За день труда, о Ночь! ты мнѣ на-

града...»), 77) «Сонеты Ночи». I. «За день труда, о Ночь! ты мнѣ награда...» (ср. № 76, иная редакція), 78) II. «Здѣсь въ тишинѣ задумчиваго сада...».

Стихотворенія А. А. Фета, вошедшія въ переписку.

*Въ I томъ:* 1) «Жду я — тревогой объять...», дата: 13-го Декабря 1886 года, 2) «Прости! и все забудь въ безоблачный ты часъ...»), 3) «Если радуетъ утро тебя...», 4) «Нѣтъ, я не измѣнилъ. До старости глубокой...», 5) «Сплываютъ льда былые своды...», дата: 25 марта 1887, 6) «Ея Величеству Королевѣ Эллиновъ при полученіи Ея портрета» (нач. «Звѣзда сіяла на востокѣ...»), дата 1 Апрѣля 1887, 7) «Благовонная ночь, благодатная ночь...», 8) «Севастопольское братское кладбище» (нач. «Какой тутъ дышетъ миръ! Какая славы тризна...», дата: 4 Іюня 1887, 9) «11 Іюля 1887 года» (нач. «Когда-бъ дерзалъ, когда-бъ я славилъ...», 10) «Моего тотъ безумства желалъ, кто смежалъ...», дата: 25 Апрѣля 1887, 11) «Что за звукъ въ полумракѣ вечернемъ? Богъ вѣсть!...», дата: 10 Апрѣля 1887, 12) «Свѣтилъ намъ день, будя огонь въ крови...», дата: 9 іюня 1887. 13) «Однимъ толчкомъ согнать ладью живую...», дата: 28 Октября 1887; 14) «Прости! Во мглѣ воспоминанья...», дата: 22 января 1888, 15) «Алмазъ» (нач. «Не украшать чело царицы...»), дата: 9 февраля 1888, 16) «На юбилей А. Н. Майкова» (нач. «Пятьдесятъ лебедей пронесли...»), дата: 25 Марта 1888, 17) «Зной» (нач. «Что за зной! Даже тутъ подъ вѣтвями...», 18) «Сегодня всѣ звѣзды такъ пышно...», 19) «На пятидесятилѣтіе своей Музы» (нач. «На утрѣ дней все ярче и чудеснѣй...»), дата: 28 янв. 1889 [печатный текстъ съ рукоп. посвященіемъ], 20) «Ихъ Императорскимъ Высочествамъ Великой Княгинѣ Елизаветѣ Маврикіевнѣ и Великому Князю Константину Константиновичу» (нач. «Давно познавъ, какъ ранять больно...»), дата: 30 янв. 1889, 21) «Она» (нач. «Двѣ незабудки, два сафира...», 22) «На бракосочетаніе Его Императорскаго Высочества Великаго Князя Павла Александровича съ Ея Королевскимъ Высочествомъ Александрой Георгіевной. 4 іюня 1889» (нач. «Не воспѣвай, не славословь...»), 23) «Сердце желаніемъ встрѣчи томимо...», дата: 4 іюня 1889, 24) «Устало все кругомъ, усталъ и цвѣтъ небесъ...», 25) «Оброчникъ» (нач. «Хоругвь священную подъявъ своей десной...»), 26) «Людскія такъ грубы слова...».

*Во II томъ:* 27) «Графинѣ С. А. Алексѣй Толстой» (нач. «Гдѣ средь инаго поколѣнія...»), дата: 24 декабря 1889 г., 28) «Quasi una fantasia» (нач. «Сновидѣнье, пробужденье...«), дата: 31 декабря 1889 г., 29) «Сердцемъ предвидя невольный отвѣтъ...»), дата: 30 января 1890, 30) «Къ ней» (нач. «Кто постигнеть улыбку твою...»). 31) «На качеляхъ» (нач. «И опять въ полусвѣтѣ ночномъ...»), 32) «Была пора, и ледъ потока...»), 33) «Давно-ль на шутки вызывала...», 34) «Какъ вешній день, твой ликъ приснился снова...», 35) «Когда, колеблемъ треволненьемъ...», 36) «Поэтамъ» (нач. «Сердце трепещетъ отрадно и больно...»), 37) «Хоть счастіе судьбой даровано не мнѣ...», дата: 16 іюня 1890, 38) «Опавшій листъ дрожитъ отъ нашего движенья...». 39) «Если-бъ въ сердцѣ тебя я не грѣлъ, не ласкалъ...», 40) «Только мѣсяцъ взошелъ...», 41) «Качаясь, звѣзды мигали лучами...», 42) «За

горами, песками, морями...», 43) «Я говорю, что я люблю съ тобою встрѣчи...», 44) «На смерть Бражникова» (нач. «Взводъ впередъ, справа по три, — не плачь!...»), 45) «Тому не лестны наши оды...», 46) «Его Императорскому Высочеству Великому Князю Константину Константиновичу» (нач. «Не сѣтуй, будто-бы увяла...»), 47) »На погребеніе Его Императорскаго Высочества Великой Княгини Александры Георгіевны» (нач. «Тамъ, гдѣ на красныя ступени...«), 48) «Ель рукавомъ мнѣ тропу занавѣсила...», дата $18^{4}$/xi91, 49) «Почему?» (нач. «Почему, какъ сидишь озаренной...»), дата $^{3}$/xii [1891], 50) «Не отнеси къ холодному безстрастью...», дата: $18^{15}$/ii92, 51) «Не могу я слышать этой птички...», дата: $18^{16}$/ii92, 52) «Ночь лазурная смотритъ на скошенный лугъ...», дата: $18^{12}$/vi92, 53) «Барашковъ буря шлетъ своихъ...», 54) «Когда дыханье множитъ муки...».

## 2. *Переписка съ Я. П. Полонскимъ.*

Два тома, 4° и 8°, 199+251 лл. Оба тома въ переплетахъ коричневой кожи, съ тисненой золотомъ надписью: «Переписка съ Я. П. Полонскимъ». Томы въ картонныхъ футлярахъ.

Заключаютъ въ себѣ 73 письма къ Я. П. Полонскому, 96 отвѣтныхъ писемъ Я. П. Полонскаго, 2 телеграммы в. к. Константину Котстантиновичу Ж. Полонской, 1 телеграмму и 1 письмо — А. Я. Полонскаго. Сверхъ того: 1) печатный оттискъ стих. Я. П. Полонскаго «Хуторки (Русская идиллія)», (т. I, л. 121), 2) печатн. стих. Полонскаго «Деревенскій сонъ» (т. I, л. 135), 3) вырѣзка съ стих. Я. П. Полонскаго N. N***» (нач. «Вы говорите: отъ чего...»), 4) вырѣзка изъ журн. съ стих. Я. П. Полонскаго «Ничто» (нач. «Всесильное ничто — бездушный мракъ, — могила...») (т. II, л. 14), 5) вырѣзка изъ газеты «Новое Время» со ст. А. Ф-нъ «Маленькій фельетонъ» (т. II, л. 118), 6) вырѣзка ст. «Разслѣдованіе духоборческаго дѣла» (т. II, л. 164), 7) корректура со стих. Я. П. Полонскаго: I. «Если-бъ смерть была мнѣ мать родная...», II. «И любя, и злясь отъ колыбели...», III. «Вопросъ не новъ — задача нелегка...», IV. Мгновенія (нач. «Въ дни-ль уединенія...»), 8) вырѣзка изъ журн. «Русск. Мысль» съ стих. Полонскаго «Миражъ» (нач. «По зыбучимъ пескамъ...»), 9) печатн. стихотв. Полонскаго «Пустоцвѣтъ» (нач. «Гдѣ вы, когда-то всѣмъ намъ милыя созданья...») (т. II, л. 223), 10) списокъ стих. Фета: «Она ему образъ мгновенный» (т. I, л. 159).

Стихотворенія вел. кн. Константина Константиновича вошедшія въ переписку.

1) «Сонетъ ночи» (нач. «За день труда, о ночь! ты мнѣ награда...») (т. I, л. 164), 2) «Сонеты ночи»: а) нач. «За день труда, о ночь! ты мнѣ награда...», иная редакція, б) нач. «Здѣсь въ тишинѣ задумчиваго сада...» (т. I, л. 167), 3) «О какъ люблю я этотъ садъ тѣнистый...» (т. II, л. 25), 4) «У моря въ Генуѣ». I. «Предъ этой ширью необъятной...», II. «Что за краса! что за просторъ!...» (т. II, л. 156), 5) «Зарумянились кленъ и рябина...» (т. II, л. 225), дата: Павловскъ, осень 1897, 6) «Багряный кленъ, лиловый вязъ...», списокъ (т. II, л. 241).

Стихотворенія и замѣтки Я. П. Полонскаго, вошедшія въ переписку:

1) Стих. «Ни позднихъ лавровъ...», дата: 26 апрѣля [1887] (т. I, л. 17). 2) «Мы два выжатыхъ лимона...» (т. I, л. 59), 3) «Нѣтъ лѣта — жду его какъ чуда...» дата: 1890, 6 октября (т. I, л. 69), 4) «Гитана» (списокъ), дата: 1891 январь (т. I, л. 88), 5) «Какъ чадо природы...»), дата: 1891 январь (т. I, л. 92), 6) «Я свѣчи загасилъ, и сразу, тѣни ночи...», дата: 1891, 20 февр. (списокъ, т. I, л. 104), 7) «Замѣтка о поцѣлуѣ», прозаич. набросокъ, дата: 1 Августа 1891, 8) стих. «Прикрывъ свои язвы шелками...», дата: 1891 (т. I, л. 133), 9) «Быть можетъ Музѣ Вамъ родной...», (т. I, л. 189), 10) «Дагмарѣ» (нач. «Пусть какъ хотятъ...»), дата: 9 авг. 1866 (т. II, л. 62), 11) «Содержаніе пѣсней Керама» (запись татарской пѣсни, сдѣланная Я. Полонскимъ въ Тифлисѣ) (т. II, л. 77).

### 3. *Переписка съ Н. Н. Страховымъ.*

Одинъ томъ. 8°, 106 лл. Переплетъ красной кожи, съ тисненой золотомъ надписью: «Переписка съ Н. Н. Страховымъ 1887—1894 гг.». Томъ въ картонномъ футлярѣ. Въ концѣ вложено письмо Ѳ. Пѣшкова къ в. к. Константину Константиновичу (20 янв. 1897).

Содержитъ всего 26 писемъ къ Н. Н. Страхову и 23 отвѣтныхъ письма Н. Н. Страхова. Сверхъ того отд. листъ съ стихотвореніями Фета: «Другу» (нач. «Когда въ груди твоей страданье...»), «Къ бюсту Ртищева въ Воробьевкѣ» (нач. «Прости меня, почтенный ликъ...») (лл. 35—37).

### 4. *Переписка съ П. И. Чайковскимъ.*

Одинъ томъ. 8°, 157 лл. Переплетъ красной кожи, съ тисненой золотомъ надписью: «Переписка съ П. И. Чайковскимъ 1880—1893». Томъ въ картонномъ футлярѣ.

Содержитъ всего 23 письма къ П. И. Чайковскому и 31 письмо П. И. Чайковскаго и 1 телеграмму П. И. Чайковскаго (вложена, между лл. 136—137).

Стихотворенія вел. кн. Константина Константиновича, вошедшія въ переписку.

1) «О люди! вы часто меня язвили такъ больно...», 2) «Осенью» (нач. «Земную красу сгубилъ жестокій...»).

### 5. *Переписка съ А. Н. Майковымъ.*

Одинъ томъ. 8°, 167 лл. Переплетъ красной кожи съ тисненой золотомъ надписью: «Переписка съ А. Майковымъ». Томъ въ картонномъ футлярѣ. Въ началѣ фотографическая карточка А. Н. Майкова.

Содержитъ всего 34 письма къ А. Н. Майкову и 29 писемъ А. Н. Майкова, 1 письмо А. И. Майковой.

Стихотворенія вел. кн. Константина Константиновича, вошедшія въ переписку.

1) «А. Н. Майкову» (нач. «Ужъ скоро стаетъ снѣгъ...»), дата: 30 апр. 1886 (л. 4), 2) «Озеро свѣтлое, озеро чистое...» (л. 44 об.), 3) «Новобранцу» (нач. «Прости семья! Прости родная хата!...) (л. 71), 4) «Будда» (нач. «Годы долгіе въ молитвѣ...»), на пишущей машинкѣ, съ поправками А. Н. Майкова (л. 93), 5) «Сонетъ Ночи» (нач. «За день труда, о Ночь! ты мнѣ награда...») (л. 114), 6) «У моря въ Генуѣ». I (нач. «Предъ этой ширью необъятной...»), дата: Генуя. 30 сент. 95 (л. 155), II (нач. «Что за краса!...), дата: Сіена. 1 окт. 95 (л. 155), 7) «У моря» (нач. «Предъ этой ширью необъятной...») (л. 160).

Стихотворенія А. Н. Майкова, вошедшія въ переписку.

1) «Renaisance» (нач. «Въ свѣтлой греческой одеждѣ...»), 2) «Скорбитъ душа твоя...», 3) «Графу Голенищеву-Кутузову» (нач. «Стиховъ мнѣ дайте, графъ, стиховъ...»), 4) «Чуть конченъ трудъ...», 5) «Мысль поэтическая — нѣтъ...», 6) «Олимпійскія игры» (нач. «Все готово. Мусикійскій...»). Дата къ №№ 1—5: 1887. Февр. 10—15, 7) «Зачѣмъ смущать меня подъ старость...», дата: 1887, февр. 27, 8) «Ваше Высочество! Милое Ваше письмо получилъ я...», дата: 1887, 9) «Старый Дожъ» (нач. «Ночь свѣтла; въ небесномъ полѣ...»), дата: 1887. Дек. 31, 10) «Старый Дожъ» (исправл. редакція), дата: «1888. 27 янв.», 11) «На событіе 17 октября» (нач. «Не намъ... что наше вдохновенье...»), 12) «К. Р.» (нач. «Эти милыя двѣ буквы...»), 13—14) «Изъ Аполлодора Гностика». 1. (нач. «Ея сіяніе святое...»), 2. (нач. «Заката тихое сіянье...»), 3. (нач. «Творца — какъ духа — постиженье...»), 15) «На ранній благовѣстъ, когда еще поля...»), 16) «Его Императорскому Высочеству Государю Великому Князю Константину Константиновичу» (нач. «Новая звѣздочка въ Вашей семьѣ засвѣтилась...»), 17) «Себя лишь Промыслу ввѣряя...», дата: 1890, 18) «Царственный юноша, дважды спасенный...», дата: 9 мая 1891, 19) «Изъ бездны Вѣчности, изъ глубины Творенья...», 20) «Аскетъ спасавшійся въ пустынѣ...», дата: 7—15 янв. 1893, 21) «Аскетъ спасавшійся въ пустынѣ...» (исправл. редакція), дата: 18 янв. [1893], 22) То же стихотвореніе, коррект. оттискъ съ поправками, 23) «Ты говоришь: у тебя нѣтъ враговъ...», 24) «Въ лодкѣ (Идиллія)» (нач. «Вновѣ тебѣ наше море...»), дата: 1893. Октябрь, 25) «Все кончено! Волканъ погасъ...», 26) «Къ портрету Государя Императора Александра Александровича» (нач. «Въ томъ царская Его заслуга предъ Россіей...»), печатный текстъ, 27) «Молитва» (нач. «Радугой встрѣченъ при въѣздѣ въ Москву...», (на отдѣльномъ листѣ).

### 6. *Переписка съ И. А. Гончаровымъ.*

Одинъ томъ. 4°, 156 лл. Переплетъ красной кожи съ тисненой золотомъ надписью: «Переписка съ Иваномъ Александровичемъ Гончаровымъ. Январь 1884—31 Декабря 1890». Томъ въ картонномъ футлярѣ. Внутрь вплетены снимки съ силуэтовъ А. Г. Рубинштейна и И. А. Гончарова раб. Е. М. Бемъ. Въ концѣ вло-

жено письмо Ѳ. Пѣшкова на имя в. к. Константина Константиновича. Кромѣ писемъ (на л. 76) вырѣзка ст. В. Буренина «Современная стихоманія».

Стихотворенія в. к. Константина Константиновича, вошедшія въ переписку.

1) »На Страстной недѣлѣ» (нач. «Женихъ въ полуночи грядетъ...»), дата: 1 апр. 1887 (л. 55), 2) «Не говори, что къ небесамъ...» (л. 96 об.), 3) «Въ дежурной палаткѣ» (нач. «Снова дежурю я въ этой палаткѣ...») (л. 108).

### II. Семь черновыхъ тетрадей литературныхъ трудовъ.

Одна тетрадь въ переплетѣ красной кожи, съ тисненымъ золотомъ заглавіемъ «Poesie», скрѣпляется замочкомъ (ключъ въ отдѣльномъ незапечатанномъ конвертѣ), шесть тетрадей въ картонныхъ обложкахъ. Тетради различнаго содержанія.

*Тетрадь 1.* 8⁰, 141 лл. Тетрадь 1899—1907 гг. Заглавіе на обложкѣ «Poesie». Стихотворенія К. Р. Въ тетрадь вложена пропускная бумага съ датой: Павловскъ. 20 августа 1900.

Содержитъ слѣдующія стихотворенія:

1) «Черногорія. Посвящается Князю Николаю I» (нач. «О Черногорія! Чьи взоры...»), дата: 23 іюля 1899. Цетинье—Петербургъ, 2) «Въ горахъ Гастейна» (нач. «Главой вѣнчанною снѣгами...»), дата: 12 іюля 1900, 3) «Ночь» (нач. «Тихая, теплая ночь. — Позабудь...»), дата: Павловскъ 22 августа 1900, 4) «Сонетъ» (нач. «Не только тѣмъ великъ и дорогъ онъ...»), дата: Мраморный дворецъ 23 декабря 1900, 5) «Послѣдней стаи журавлей...», дата: Козельск. у. 1 октября 1901, 6) «Весной» (Посв. Д. А. Мурипову) (нач. «Вешнія воды бѣгутъ...»), дата: 4 мая 1902, 7) «У взморья» (нач. «Ты безмолвно, затихшее море...»), дата: Стрѣльна. 19 іюня 1902, 8) «Бываютъ свѣтлыя мгновенья...», дата: Стрѣльна. 2 іюля 1902, 9) «Поэту» (нач. «Служа поэзіи святой...»), дата: Мраморный. 12 янв. 1904, 10) «Сонетъ къ Ночи» (нач. «Она плыветъ неслышно надъ землею...»), дата: Мраморный. 19 сентября 1904, 11) «Портъ-Артурцамъ» (нач. «Среди громовъ и молній бури бранной...»), дата: Псковъ. 8 декабря 1904, 12) «Угасло дитя наше бѣдное...», дата: Павловскъ 10 марта 1906, 13) «Зимой» (нач. «О, тишина...»), дата: Павловскъ 18 марта 1906, 14) «Къ концу зимы» (нач. «Чѣмъ солнце зимнѣе теплѣе...»), дата: Павловскъ 31 марта 1906, 15) «Сонетъ къ Ночи» (нач. «Какой восторгъ! Какая тишина...»), дата: Павловскъ 21 апрѣля 1906, 16) «Твои намъ пѣсни дороги и милы...»), дата: Стрѣльна. 22 августа 1906, 17) «Снѣгъ» (нач. «Падай, падай, снѣгъ пушистый...»), дата: Павловскъ 12 января 1907, 18) «Блаженны мы, когда идемъ...», дата: Иматра. 1 авг. 1907, 19) «На Иматрѣ» (нач. «Надъ пѣнистой, бурной пучиной...»), дата: Иматра. 5 авг. 1907, 20) «О, еслибъ совѣсть уберечь...», дата: Стрѣльна. 21 августа 1907, 21) «Къ осени» (нач. «Роковая, неизбѣжная...»), дата: Павловскъ. 30 сент. 1907.

*Тетрадь 2.* 4⁰, 96 лл. Тетрадь 1909—11 гг. Заглавіе на обложкѣ: «Царь

Іудейскій. Евангельская драма въ дѣйствіяхъ. Черновикъ 1909—». Писано чернилами и карандашомъ. Даты: 27 марта 1909—30. 12. 11.

*Тетрадь 3.* 4⁰, 82 лл. Тетрадь 1911—912 гг. Заглавіе на обложкѣ: «Царь Іудейскій. Евангельская драма. Конецъ II дѣйствія. Черновикъ 1911». Писано чернилами и карандашомъ. Даты: Павловскъ 30 дек. 1911—8. 3. 1912. Продолженіе 2-й тетради.

*Тетрадь 4.* 4⁰, 93 лл. Тетрадь 1912 г. Заглавіе на обложкѣ: «Царь Іудейскій. Евангельская драма. Конецъ 1 картины IV дѣйствія. Черновикъ 1912». Писано карандашомъ. Даты: Павловскъ 8 марта 1912—22. 4. 1912. Продолженіе 3-й тетради.

*Тетрадь 5.* 4⁰, 98 лл. Тетрадь 1914—15 гг. Заглавіе на обложкѣ: «Замѣтки о «Царѣ Іудейскомъ». Писано карандашомъ. Даты: Павловскъ 3 декабря 1914—Мраморный 24 янв. 15.

*Тетрадь 6.* 4⁰, 94 лл. Тетрадь 1912—1915 гг. Заглавіе на обложкѣ: «1. Разборъ сочиненій: Ал-дра Ротштейна «Сонеты», Н. Б. Хвостова «Огни и отраженія», Л. Андрусона «Сказка любви» и В. А. Мазуркевича. 1912—1915». Писано карандашомъ.

Содержитъ критическіе разборы: 1) «Александръ Ротштейнъ. Сонеты. С.-Петербургъ 1910», дата: Осташево. 6 іюля 1912, 2) «Н. Б. Хвостовъ. Огни и отраженія. Четвертая книга стиховъ 1905—1911. С.-Петербургъ 1912», дата: Осташево 9. VII. 1912, 3) «Л. Андрусонъ. Сказка любви. Стихотворенія. С.-Петербургъ 1908», дата: Осташево. 13 іюля 1912, 4) «В. А. Мазуркевичъ. «Стихотворенія» «Монологи и поэмы» «Старые боги» и переводъ въ стихахъ драматической поэмы венгерскаго поэта Имрэ Мадача «Трагедія человѣка» (не окончена, начата ст. 16 марта 1915 г.).

*Тетрадь 7.* 4⁰, 118 лл. Тетрадь 1915 г. Заглавіе на обложкѣ «2. Разборъ сочиненій В. А. Мазуркевича» Продолженіе тетради 6.

Содержитъ: 1) Окончаніе разбора «В. А. Мазуркевича», дата: Павловскъ 27 марта 1915, 2) «Разборъ сочиненія А. Ѳ. Радченко «Къ свѣту». Стихи (1908—1913 г.). Кіевъ 1914», дата: Павловскъ 28 марта 1915 г.

## Второе дополненіе къ рукописямъ.

(См. Протоколы Общ. Собр. 1916 г., стр. 34, § 44).

Двѣ тетради и отдѣльный листъ (4 стр.). Одна тетрадь въ картонномъ переплетѣ, другая въ бумажной обложкѣ. Тетради различнаго содержанія.

*Тетрадь 1.* 4⁰, 51 лл. Тетрадь 1885 г. Содержитъ драм. поэму «Освобожденный Манфредъ» и стихотворенія. Заглавіе на обложкѣ: «Освобожденный Манфредъ (драматическій отрывокъ, продолженіе поэмы Байрона Манфредъ)».

Содержаніе тетради: 1) «Освобожденный Манфредъ (драматическій отрывокъ, продолженіе поэмы Байрона Манфредъ)», даты: 13 янв. 1885—С.-Петербургъ. 15 февр. 1885, 2) стих. «Блаженъ, кто улыбается...», дата Венеція, 10 Апрѣля

1885 г., 3) Затишье на морѣ... За бурею строптивой...», дата: Венеція 16 Апрѣля [1885], 4) »На площади Святаго Марка...», дата: Венеція, 19 апрѣля [1885], 5) «Навѣяно вновь найденнымъ стихотвореніемъ Лермонтова «Смерть» (нач. «Когда увижу я твой образъ предъ собою...»), дата: Флоренція. 25 [апрѣля 1885], 6) «Олѣ» (нач. «Давно ли, кажется, больной, нетерпѣливый...»), дата: Венеція. 5 мая 1885, 7) «Ой, Измайловцы лихіе...», дата: Альтенбургъ. 18 мая 1885, 8) «Распустилась черемуха въ нашемъ саду...», дата: Альтенбургъ. 20, 21 мая [1885], 9) «Я не могу писать стиховъ...», дата: Дрезденъ. 23 Мая [1885], 10) «Дрентельну» (нач. «Вы поняли меня; вы разгадали...»), дата: 12 іюня 1885. Красное Село.

*Тетрадь 2.* 4°, 68 лл. Тетрадь 1900 г. Заглавіе на обложкѣ переплета: «Трагедія объ Отелло, Венеціанскомъ Маврѣ».

Содержитъ начало перевода, даты: 1—9 февр. 1900 г.

*Отдѣльный листъ.* 4°, 2 лл. Копія 1908 г. Отзывъ о стихотвореніяхъ г-жи Тацыной. Дата: «Мраморный дворецъ. 24. 3. 1908».

## Третье дополненіе къ рукописямъ.

(См. Протоколы Отд. русск. яз. и сл. 1916 г., стр. 16, § 52).

Одна сшитая тетрадь, безъ обложки. 4°, 10 лл. На 1 л. надпись в. к. Константина Константиновича: «Желаю, чтобы послѣ моей смерти эта статья была напечатана въ собраніи моихъ сочиненій», дата: Павловскъ. 11 янв. 1914 г. Писана на пишущей машинкѣ, съ собственноручной подписью. Содержитъ статью: «Недовѣріе къ солдату», дата: «Осташево, 20 іюля 1910 г.».

## Четвертое дополненіе къ рукописямъ.

(См. Отн. Непр. Секр. отъ 22 авг. 1916 г. № 1644).

### 1. *Переписка съ Л. Н. Майковымъ.*

Одинъ томъ. 4°, 548 лл. Въ переплетѣ красной кожи, съ тисненой золотомъ надписью: «Переписка съ Леонидомъ Николаевичемъ Майковымъ 1893—1900». Въ картонномъ футлярѣ.

Содержитъ всего 107 писемъ и 9 телеграммъ къ Л. Н. Майкову, 132 письма и 6 телеграммъ Л. Н. Майкова. Сверхъ того въ переписку включено: 1) письмо Александра Ивановича Поповицкаго къ Л. Н. Майкову, 10 февр. 1896 г. (л. 94), 2) телеграмма Л. Н. Майкова и М. А. Рыкачева в. к. Константину Константиновичу, 13 іюня 1899 г. (л. 369), 3) телеграмма Н. Ѳ. Дубровина Л. Н. Майкову, 5 іюня 1899 г. (л. 387), 4) письмо императора Николая II в. к. Константину Константиновичу, 10 янв. 1900 г. (л. 486), 5) письмо Н. Н. Новосильцова Л. Н. Майкову, 14 марта 1900 г., съ припиской в. к. Константина Константиновича (л. 539), 6) вырѣзку изъ газеты о храмѣ на родинѣ Ломоносова (л. 4), 7) печатная брошюра «По дѣлу

о чествованіи предстоящей столѣтней годовщины со дня рожденія поэта А. С. Пушкина, 26 мая 1899 г. (Докладъ Комиссіи по народному образованію въ Городскую Думу, отъ 7 и 14 декабря 1899 г.» 8°, 18 стр.), съ помѣткой в. к. Константина Константиновича (л. 297).

Стихотворенія в. к. Константина Константиновича, вошедшія въ переписку.

1) «Какъ сладкую мечту, о незабвенный...», дата: Красное Село 22 мая 1899, 2) «Люблю, о ночь, я погружаться взоромъ...», дата: Новгородъ. 21 іюня 1899, 3) «Нѣтъ, не туда, о ночь, въ плѣненномъ созерцаньѣ...», дата: Стрѣльна 4 іюля 1899, 4) «У моря въ Антивари» (нач. «Въ ночи заливъ уснулъ глубоко...»), дата: 12 іюля 1899, 5) «Черногоріи. Посвящается князю черногорскому Николаю I» (нач. «О Черногорія! Чьи взоры...»), гектогр. копія, съ заглавіемъ написаннымъ рукою автора, дата: Цетинье—Петербургъ. 23 іюля 1899 г.

## 2. *Портфель съ стихотвореніями.*

Холщевый портфель. Внутри въ синей обложкѣ пачка стихотвореній на 53 отдѣльныхъ листкахъ и тетрадка съ гектографированнымъ текстомъ стих. «Будда» съ посвященіемъ вел. кн. Александрѣ Іосифовнѣ. Здѣсь же печатный листокъ «L'Alliance serbe ou la véritable question d'orient», на оборотѣ котораго записка неизвѣстнаго карандашомъ на франц. языкѣ.

а) *Стихотворенія на отдѣльныхъ листахъ.* 8° и 16°, 67 лл. Стихотворенія 1870—80 гг. Черновики и незаконченные отрывки. Кромѣ стихотвореній-автографовъ, содержитъ списокъ рукою в. к. Константина Константиновича стих. Сафо въ нѣмецк. переводѣ (нач. «Gleich den Göttern selig erscheint der Mann mir...») (л. 33), черновикъ записки неизвѣстному (нач. «Извините меня...») (л. 66), списокъ неизвѣстной руки приписываемаго Лермонтову стихотворенія «Смерть» (нач. «Она пріидетъ неслышимо, незримо...») (л. 67).

Содержитъ стихотворенія: 1) «Сни! отъ міра треволненій...», дата: 20 октября 1876, 2) «Не плачь, не плачь, мой другъ печальный...», дата: Питеръ. 16-го Ноября 1878, 3) «Ива» (нач. «Наклонилась плакучая ива...»), дата: Павловскъ VII. 1879, 4) «Давидъ Псалмопѣвецъ» (нач. «О царь! скорбитъ душа твоя...), дата: Августъ. Сентябрь [1881], 5) «Случилось вамъ, когда на сердцѣ грусть...», дата: 28 Сентября 1881, 6) «Мнѣ снился превосходный садъ...», 7) «Мнѣ снилось, мы съ тобой плыли...», (отрывокъ), 8) «Когда могучій духъ, воюя съ плотью бренной...», дата: Татой 15—26 Октября 1881, 9) «Сумерки. Осень... большая дорога...» (отрывокъ), 10) «Мы на далекій сѣверъ уплывали...» («Прощаніе съ Неаполемъ»), 11) «Дверь распахнулась...», 12) «Боже! къ тебѣ возвожу я печальныя очи...», 13) «Дверь распахнулась...» (ср. № 11), дата: Красное Село. 11 Августа 83, 14) «Взошла луна... Полуночь просіяла...», дата: Стрѣльна. 3 сентября 1883, 15) «Разлука» (нач. «Одно послѣднее объятье...»), 16) «Душа изныває̈тъ моя и тоскуетъ...», дата: С.-Бургъ 15 мая 1884, 17) «Въ

душѣ живетъ одно завѣтное стремленье...», дата: 15 іюня 84, 18) «Повѣяло черемухой, проснулся соловей...», дата: Красное Село. 20 Іюня [84], 19) «Онѣ засвѣтили лампады свои...», дата: Красное Село. 11 Іюля 1884, 20) «О не дивись, мой другъ, когда такъ строго...», дата: Красное Село. 2—3 Авг. 84, 21) «12 октября» (нач. «Припомнимъ, Измайловцы, день роковой...», нач. стихотворенія, 22) «Больной матросъ... Въ чужомъ порту...», дата: Дудергофъ 15—16 Авг. 1884, 23) «Я нарву вамъ цвѣтовъ къ именинамъ...», дата: Стрѣльна. 28 Августа 1884, 24) В. К. Е. Ѳ. (нач. «Я на тебя гляжу, любуясь ежечасно...»), дата: Ильинское. 24 сентября 1884, 25) «12 октября» (нач. «Припомнимъ, Измайловцы, день роковой...»), не оконч., 26) «12 октября» (нач. «Припомнимъ, Измайловцы...»), дата: С.-Петербургъ 12 октября 1884, 27) «Смеркалось... Мы въ саду сидѣли...», дата: Августъ 85. Павловскъ, 28) «Еще одна тяжелая утрата...», 29) «Блаженъ кто улыбается...», 30) Наброски для заключительной сцены «Освобожденнаго Манфреда» (нач. «Мы грозныя тучи...», ср. «Возрожденный Манфредъ», сцена III, 31) «Сапфо» (нач. «Блаженнѣе бога считаю я человѣка...»), 32) «Блѣднѣютъ заката отливы...», 33) «Молитва» (нач. «Вечеръ. Уснула вселенная...»), 34) «Господень праздникъ былъ... (отрывокъ V «Товита»), 35) «Изъ Товита окончаніе» (нач. «Проходитъ день за днемъ...»), 36) «До Лиды не далеко...» (двустишие), 37) «Древнее помню одно я сказаніе...», (отрывокъ), 38) «Отъ Марка VI» (нач. «Дулъ вѣтеръ, море бушевало...»), 39) «Дулъ вѣтеръ и море шумѣло...» (ср. № 38), 40) «Затишье на морѣ... За бурею строптивой...», (отрывокъ), 41) «Іерусалимъ, Іерусалимъ...» (отрывокъ), 42) «Какъ дымъ кадила благовонный...», 43) «Люблю подъ сводомъ липъ...», 44) «Настанетъ день: душа покинетъ тѣло...», 45) «Люблю я страну, гдѣ поетъ соловей...», 46) «Мнѣ снилось... отрѣшась отъ тлѣнія и праха...» (отрывокъ), 47) «Мнѣ снилось... отрѣшась отъ тлѣнія и праха...», (ср. № 46), 48) «Море, погода суровая...», 49) «Опять въ своей я комнаткѣ...», 50) «Отчего не слышно болѣ...», 51) «Село Ильинское! блаженный мирный край...», 52) «Скоро, скоро минетъ лѣто...», 53) «Смирись и знай, умъ гордый мой...», 54) «Среди тревогъ и увлеченій...», 55) «Съ грохотомъ рушится, пѣнясь волна...», 56) «Съ тѣхъ поръ какъ въ рощи, ночью лунной...», 57) «... Неумолимою судьбою...», 58) «Юная къ небу душа возлетала...», 59) «Желаніе» (нач. «Я бъ умереть хотѣлъ весной...», безъ конца), 60) «Я изнемогъ — упали силы...».

б) *Отдѣльная тетрадка*, съ гектографированнымъ текстомъ стихотворенія К. Р. «Будда» (нач. «Годы долгіе въ молитвѣ...»). 8°, 4 лл. На л. 1 рукою в. к. Константина Константиновича посвященіе вел. кн. Александрѣ Іосифовнѣ. Стихотвореніе датировано: 8 дек. 1891 г. Гатчина.

## Пятое дополненіе къ рукописямъ.

(См. прот. Общ. Собр. отъ 5 ноября 1916, § 258).

Двѣ тетради, одна въ бумажномъ переплетѣ, другая вложена въ синюю обложку частью состоитъ изъ отдѣльныхъ листовъ. Тетради разнаго содержанія.

*Тетрадь 1.* 4⁰, 22 лл. Тетрадь 1912 г. Писана карандашомъ.

Содержитъ статью Шиллера «О пользованіи хоромъ въ трагедіи», даты: Осташево 16 іюля 1912—20 іюля 1912 г.

*Тетрадь 2.* 4⁰, 94 лл. Тетрадь 1913 г. Писана карандашомъ. Заглавіе на обложкѣ переплета: «Передѣлки «Царя Іудейскаго». Рѣчь о гр. Голенищевѣ-Кутузовѣ.

Содержитъ: 1) передѣлки къ др. «Царь Іудейскій», даты: Осташево. 11. 7. 13—27 авг. 1913, 2) «Памяти графа А. А. Голенищева-Кутузова», даты: Осташево—Елисаветградъ, въ вагонѣ 15 іюля 1913—Осташево 28 іюля 1913 г.

А. Бемъ.

12 янв. 1917 г.

## ОТДѢЛЕНІЕ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХЪ НАУКЪ.

### VI засѣданіе, 12 апрѣля 1917 года.

За Непремѣннаго Секретаря академикъ В. И. Вернадскій доложилъ, что 31 марта, въ $2\frac{1}{2}$ часа ночи скончался въ Петроградѣ на 71 году жизни членъ-корреспондентъ Академіи (съ 29 декабря 1909 г.) заслуженный профессоръ Александръ Викентьевичъ Клоссовскій.

Память покойнаго почтена вставаніемъ.

Некрологъ покойнаго читалъ академикъ М. А. Рыкачевъ.

Положено некрологъ напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

За Непремѣннаго Секретаря академикъ В. И. Вернадскій доложилъ, что въ Вѣстникѣ Временнаго Правительства отъ 11 апрѣля, № 28 (74), напечатано:

«Директоръ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, ординарный академикъ Академіи Наукъ, заслуженный профессоръ Николаевской Морской Академіи, флота генералъ-лейтенантъ Крыловъ увольняется отъ первой изъ означенныхъ должностей, согласно прошенію, съ 15 февраля сего года.

«Министръ-предсѣдатель князь Львовъ.

«Министръ Народнаго Просвѣщенія А. Мануиловъ.

«6 апрѣля 1917 года».

Положено принять къ свѣдѣнію.

Департаментъ Народнаго Просвѣщенія отношеніемъ отъ 21 марта за № 2798 на имя Вр. и. о. Вице-Президента сообщилъ:

«Вслѣдствіе отношенія отъ 15 февраля сего года за № 420 имѣю честь увѣдомить, что ученый секретарь Главной Физической Обсерваторіи Е. А. Гейнцъ, завѣдывающій Канцеляріею Обсерваторіи, оставляется по выслугѣ 25-лѣтія на службѣ, согласно избранію, въ настоящей должности, срокомъ на 5 лѣтъ, считая съ 1 февраля текущаго года».

Положено принять къ свѣдѣнію.

Ново-Александрійскій Институтъ Сельскаго Хозяйства и Лѣсоводства, временно эвакуированный въ г. Харьковъ, съ разрѣшенія Министерства Земледѣлія прислалъ

объявленіе о конкурсѣ на должность адъюнктъ-профессора по каѳедрѣ сельскохозяйственной статистики, исторіи и политики сельскаго хозяйства и просилъ о распространеніи означенныхъ объявленій среди лицъ, заинтересованныхъ въ таковыхъ.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Конференція Военно-Медицинской Академіи сообщила объ объявленіи 10 сентября 1916 года конкурсовъ на соисканіе премій: 1) имени заслуженнаго профессора Харьковскаго Университета Николая Филипповича Толочинова и 2) имени заслуженнаго профессора академика Виктора Пашутина.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Русское Географическое Общество отношеніемъ отъ 9 февраля за № 1809 сообщило:

«При разборкѣ склада Общества найдены нѣкоторыя старыя коллекціи, которыя при семъ препровождаются въ Академію Наукъ на усмотрѣніе и распоряженіе. На одной изъ костей, лежавшей въ одномъ ящикѣ со всѣми остальными, уцѣлѣла прилагаемая этикетка, изъ которой явствуетъ, что коллекція «собрана въ 1905 году на р. Колымѣ, ниже Ср.-Колымска».

Положено передать въ Геологическій и Минералогическій Музей.

За Непремѣннаго Секретаря академикъ В. И. Вернадскій представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи статью Е. С. Федорова «Примѣненіе началъ новой геометріи къ кристаллооптикѣ» (E. S. Fedorov. Application des principes de la nouvelle géometrie à la cristallooptique).

Къ статьѣ приложены 9 фигуръ, изъ нихъ 2 въ два цвѣта.

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Академикъ В. В. Заленскій представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Трудахъ Севастопольской Біологической Станціи и Особой Зоологической Лабораторіи» статью В. Я. Рошковскаго на англійскомъ языкѣ: «Contributions to the study of the Family *Lymnaeidae*» (Къ познанію семейства *Lymnaeidae*).

Къ статьѣ приложены рисунки.

Положено напечатать въ «Трудахъ Севастопольской Біологической Станціи и Особой Зоологической Лабораторіи».

Академикъ В. В. Заленскій доложилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи свою статью «Развитіе зародыша *Salpa bicaudata*» (V. V. Zalenskij. Le développement de l'embryon de *Salpa bicaudata*).

Къ статьѣ приложены рисунки.

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея» статью В. К. Солдатова на англійскомъ языкѣ: V. Soldatov. «Description of a new species of *Krusensterniella* Schmidt» (Описаніе новаго вида рода *Krusensterniella* Schmidt).

Къ статьѣ приложенъ 1 рисунокъ.

Положено напечатать въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея».

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея» статью А. Шестакова на русскомъ языкѣ съ діагнозами на латинскомъ языкѣ: «Новые виды рода *Cerceris* Latr. (*Hymenoptera*, *Crabronidae*) въ коллекціяхъ Зоологическаго Музея Академіи Наукъ» [A. Shestakov (A. Šestakov). Espèces nouvelles du genre *Cerceris* Latr. des collections du Musée Zoologique de l'Académie des Sciences de Petrograd].

Положено напечатать въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея».

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея» статью В. Л. Біанки «Неизвѣстныя въ литературѣ мѣстонахожденія русскихъ *Chiroptera*» (V. L. Bianchi. Notes sur les Chiroptères russes).

Положено напечатать въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея».

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея» статью В. Л. Біанки «Къ авифаунѣ сѣверной части Тобольской губерніи» (V. L. Bianchi. Notes sur l'avifaune de la partie septentrionale du gouvernement de Tobolsk).

Положено напечатать въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея».

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея» статью В. Л. Біанки «Къ авифаунѣ Земли Франца Іосифа» (V. L. Bianchi. Les oiseaux de la Terre de François Joseph rapportés par l'expédition du lieutenant Sédoff).

Положено напечатать въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея».

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Трудахъ Комиссіи по изученію озера Байкала» объяснительную записку къ «Основной программѣ для гидробіологическихъ изслѣдованій озера Байкала и его прибрежныхъ водъ».

Положено напечатать въ «Трудахъ Комиссіи по изученію озера Байкала».

Академикъ В. И. Палладинъ отъ имени академика И. П. Павлова представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи статью проф. А. Ф. Самойлова «Положительное колебаніе тока покоя предсердія черепахи при раздраженіи блуждающаго нерва (феноменъ Gaskell'я») [A. F. Samojlov. L'oscillation positive du courant de repos de l'oreillette de la tortue pendant l'excitation du pneumogastrique (phénomène de Gaskell)].

Къ статьѣ приложено 7 рисунковъ.

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Академикъ П. И. Вальденъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи статью И. С. Плотникова «Размягченіе и сгибаніе угля при высокихъ температурахъ» (I. S. Plotnikov. Le ramolissement et le plissement du charbon aux températures hautes).

Къ статьѣ приложены 2 рисунка.

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Академикъ Н. С. Курнаковъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи статью авторовъ: Н. С. Курнакова, К. Ф. Бѣлоглазова и М. К. Шматько: «Мѣсторожденія хлористаго калія Соликамской соленосной толщи (N. S. Kurnakov, K. F. Běloglazov et M. K. Šmatko. Les gisements de chlorure de kalium dans la formation salifère de Solikamsk).

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Директоръ Геологическаго и Минералогическаго Музея просилъ о командированіи ученаго хранителя Геологическаго и Минералогическаго Музея И. П. Толмачева для геологическихъ изслѣдованій въ Семипалатинскую область и Енисейскую губернію срокомъ съ 1 мая по 15 сентября и о выдачѣ ему удостовѣренія отъ Академіи.

Положено разрѣшить, выдать И. П. Толмачеву удостовѣреніе и сообщить въ Правленіе для свѣдѣнія.

Директоръ Геологическаго и Минералогическаго Музея просилъ о командированіи ученаго хранителя Геологическаго и Минералогическаго Музея П. В. Виттенбурга для геологическихъ изслѣдованій въ Приморскую область срокомъ съ 15 мая по 15 сентября.

Положено разрѣшить и сообщить въ Правленіе.

Директоръ Геологическаго и Минералогическаго Музея просилъ о командированіи ученаго хранителя Геологическаго и Минералогическаго Музея

О. О. Баклунда для специальныхъ изслѣдованій возрастныхъ отношеній гранитовъ въ Минусинскій уѣздъ Енисейской губ. и Урянхайскій край срокомъ съ 1 мая по 15 сентября и выдать ему соотвѣтственное удостовѣреніе отъ Академіи.

Положено разрѣшить, выдать ему удостовѣреніе и сообщить въ Правленіе для свѣдѣнія.

Директоръ Зоологическаго Музея сообщилъ, что для собранія коллекцій въ главномъ хребтѣ Кавказа имъ командируется Александръ Николаевичъ Бартеневъ.

Положено сообщить въ Правленіе.

Академикъ А. А. Бѣлопольскій читалъ:

«Имѣю честь сообщить Отдѣленію ФМ, что 6 и 7 апрѣля состоялся первый Всероссійскій Астрономическій Съѣздъ, открытый Вр. и. о. Вице-Президента, академикомъ А. П. Карпинскимъ.

«Съѣздъ оказался противъ ожиданія весьма многолюднымъ: число иногороднихъ астрономовъ превысило цифру 50. Съѣздъ имѣлъ 4 засѣданія, утромъ и вечеромъ. На первыхъ трехъ былъ окончательно выработанъ и подписанъ «Уставъ Всероссійскаго Астрономическаго Союза». Согласно § 1 Устава новая научная организація проситъ принять ее подъ высокое, нравственное покровительство Академіи.

«Главнымъ предметомъ научныхъ дебатовъ было обсужденіе возможныхъ и желательныхъ въ Россіи кооперативныхъ астрономическихъ и геодезическихъ работъ. Въ заключеніе было образовано 7 отдѣльныхъ Комиссій для разработки плановъ этихъ работъ по спеціальностямъ. Сдѣлано 11 краткихъ докладовъ, касающихся научныхъ кооперативовъ.

«Въ первомъ же засѣданіи была вотирована единогласно глубокая благодарность Академіи Наукъ за ея поддержку и созывъ Съѣзда въ ея стѣнахъ, а на послѣднемъ засѣданіи былъ избранъ Совѣтъ Всероссійскаго Астрономическаго Союза въ составѣ слѣдующихъ лицъ: Предсѣдатель профессоръ А. А. Ивановъ, товарищъ предсѣдателя профессоръ К. Д. Покровскій, секретарь астрономъ Б. В. Нумеровъ, казначей астрономъ Б. И. Ракъ; члены Совѣта: корреспондентъ Академіи С. К. Костинскій, профессоръ П. К. Штернбергъ, профессоръ Я. О. Струве, астрономъ М. А. Грачевъ, астрономъ П. И. Яшновъ.

«Послѣ Съѣзда 8 апрѣля его члены посѣтили Пулковскую Обсерваторію, гдѣ знакомились съ организаціей наблюденій и ихъ обработки. Представляя при семъ «Уставъ Всероссійскаго Астрономическаго Союза», имѣю честь просить о разрѣшеніи напечатать его до подписанія протокола въ количествѣ 300 экземпляровъ».

Положено принять Всероссійское Астрономическое Общество подъ покровительство Академіи и напечатать 300 экземпляровъ «Устава».

Академикъ В. И. Вернадскій сообщилъ, что онъ назначенъ Министерствомъ Народнаго Просвѣщенія предсѣдателемъ Комиссіи при Министерствѣ по ученымъ учрежденіямъ и научнымъ предпріятіямъ. Въ числѣ вопросовъ, которые предполагаетъ Министерство Народнаго Просвѣщенія передать на разсмотрѣніе Комиссіи, находится вопросъ объ организаціи Николаевской Главной Физической Обсерваторіи.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Московскій Сельскохозяйственный Институтъ отношеніемъ отъ 18 марта за № 3353 увѣдомилъ, что Министерствомъ Земледѣлія утверждено постановленіе Совѣта Московскаго Сельскохозяйственнаго Института объ избраніи академика В. В. Заленскаго почетнымъ членомъ Московскаго Сельскохозяйственнаго Института.

Положено сообщить объ этомъ въ Правленіе для внесенія въ послужной академика В. В. Заленскаго списокъ.

## VII засѣданіе, 27 апрѣля 1917 года.

Отъ Екатеринбургской Магнитной и Метеорологической Обсерваторіи поступило отношеніе отъ 13 апрѣля за № 2849:

«Узнавъ изъ газетъ о кончинѣ члена-корреспондента Академіи, выдающагося геофизика Александра Викентьевича Клоссовскаго, Екатеринбургская Обсерваторія выражаетъ свое глубокое сожалѣніе по поводу тяжкой утраты, понесенной русской наукой.

«Не зная настоящаго адреса Варвары Павловны Клоссовской, Обсерваторія покорнѣйше проситъ передать Варварѣ Павловнѣ объ искреннемъ сочувствіи всѣхъ служащихъ Обсерваторіи.

«Подписали: Директоръ Обсерваторіи Г. Абельсъ; служащіе Обсерваторіи: Н. Мюллеръ, М. Стромбергъ, А. Коровинъ, А. Трапезниковъ, С. Дудинъ, Р. Путнинъ, М. Костромина, Т. Альгина, С. Ганнотъ, С. Яковлевъ, А. Силлингъ, Р. Абельсъ, Н. Кишинъ, А. Ксенофонтовъ, Н. Трапезниковъ, Н. Штеллингъ, М. Вершининъ».

Непремѣнный Секретарь доложилъ, что имъ уже доведено до свѣдѣнія В. П. Клоссовской объ этомъ постановленіи Обсерваторіи.

Положено принять къ свѣдѣнію.

За Министра Торговли и Промышленности членъ Государственной Думы Комиссаръ Временнаго Правительства В. Степановъ письмомъ отъ 25 апрѣля за № 366/3780 сообщилъ Непремѣнному Секретарю:

«Вслѣдствіе отношенія Конференціи Академіи Наукъ отъ 11 сего апрѣля за № 911 на имя Министра Торговли и Промышленности по вопросу объ организаціи

на Фарфоровомъ и Стеклянномъ Государственныхъ заводахъ производства оптическихъ инструментовъ и научныхъ оптическихъ приборовъ наряду съ сырымъ оптическимъ стекломъ, имѣю честь сообщить Вамъ нижеслѣдующее.

«Еще бывшимъ Министерствомъ Двора въ самомъ началѣ 1917 года рѣшено было организовать оптико-механическій отдѣлъ при Фарфоровомъ и Стеклянномъ заводахъ, при чемъ были предприняты въ этомъ направленіи слѣдующія мѣры: разрѣшенъ былъ къ отпуску первоначальный кредитъ въ 300 000 рублей на оборудованіе отдѣла станками и аппаратами и одновременно съ симъ организована комиссія, коей поручено было разработать проектъ оптико-механическаго отдѣла и передать заказы на всѣ необходимыя устройства; въ порядкѣ большой спѣшности рѣшено было въ помѣщеніи Петергофской Гранильной фабрики установить въ первую очередь шлифовку и полировку стекла, а въ возможно ближайшемъ будущемъ — также и производство самихъ оптическихъ приборовъ. Этой мѣрой преслѣдовалась двоякая цѣль: съ одной стороны, поставить на должную высоту стекловаренную технику, такъ какъ только въ совмѣстной работѣ этихъ двухъ органовъ — стекловареннаго и обрабатывающаго — возможно сознательное совершенствованіе въ обѣихъ отрасляхъ, а съ другой, поставить въ Россіи производство оптическихъ приборовъ высшаго типа, какъ то: микроскоповъ, фотографическихъ объективовъ, астрономическихъ трубъ и пр., донынѣ у насъ не изготовлявшихся.

«Работы комиссіи, прерванныя событіями революціонныхъ дней, остановились на передачѣ Обуховскому заводу заказа на изготовленіе частей шлифовальныхъ и полировальныхъ станковъ, на соглашеніи съ одной изъ посредническихъ фирмъ по доставкѣ необходимыхъ весьма отвѣтственныхъ станковъ для инструментальной мастерской изъ Америки и на разработкѣ детальной строительной смѣты по приспособленію зданій Гранильной фабрики. Предполагалось начать работы по шлифовкѣ и полировкѣ оптическаго стекла съ осени текущаго года, а оборудованіе инструментальной мастерской и всей механической части по изготовленію арматуры закончить къ концу 1918 г. и къ началу 1919 г. выпустить первую партію готовыхъ биноклей.

«Разсмотрѣвъ проекты названной комиссіи и имѣя въ виду многія техническія затрудненія и неудобства, сопряженныя съ водвореніемъ оптико-механическаго отдѣла въ Петергофѣ, Министерство Торговли и Промышленности, въ интересахъ болѣе тѣснаго слiянія обоихъ органовъ, полагаетъ болѣе раціональнымъ установить отдѣлъ производства оптическихъ приборовъ на территоріи Фарфороваго и Стекляннаго заводовъ, для каковой цѣли предполагается немедленно приступить къ сооруженію спеціальныхъ зданій.

«При оптико-механическомъ отдѣлѣ предположена организація спеціальнаго вычислительнаго бюро.

«Роль послѣдняго, какъ органа, который сумѣетъ давать заданія стекловаренному заводу, указывая какое именно стекло, съ какими оптическими данными онъ долженъ варить, а также вырабатывать новые типы оптическихъ системъ и крити-

чески отнестись къ тѣмъ изъ нихъ, которыя заводъ желалъ бы воспроизвести по уже существующимъ образцамъ — совершенно очевидна.

«Начало образованія такого органа при Фарфоровомъ и Стеклянномъ заводахъ уже положено въ лицѣ физика Тудоровскаго, который посвятилъ этому вопросу годъ труда и достигъ очень значительныхъ результатовъ. Пока онъ работаетъ съ однимъ помощникомъ, но еще въ началѣ текущаго года бывшимъ Министерствомъ Двора было одобрено предложеніе на привлеченіе къ этому дѣлу еще пятерыхъ лицъ, что составитъ учрежденіе уже изъ семи лицъ, которое подъ руководствомъ Тудоровскаго, по мнѣнію лицъ, близко стоящихъ къ вопросамъ оптической техники, въ состояніи рѣшать въ ближайшемъ будущемъ всѣ подлежащіе его компетенціи вопросы.

«Такимъ образомъ, какъ видно, Министерство Торговли и Промышленности, сознавая исключительную важность созданія производства оптическихъ инструментовъ и приборовъ въ Россіи, въ размѣрахъ, коими покрывалась бы вся наша потребность въ таковыхъ, не только продолжаетъ начатую б. Министерствомъ Двора работу въ этомъ направленіи, но принимаетъ также со своей стороны всѣ мѣры къ постановкѣ ея на болѣе широкихъ началахъ и къ ускоренію осуществленія разработанныхъ проектовъ».

Положено передать въ Комиссію для изслѣдованія естественныхъ производительныхъ силъ Россіи.

Академикъ А. П. Карпинскій представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи статью М. Д. Залѣсскаго «О *Noeggerothiopsis aequalis* Goeppert sp., листьяхъ *Mesopitys Tchihatcheffi* (Goeppert) Salessky» [M. D. Salessky (Zalesskij). Sur le *Noeggerothiopsis aequalis* Goepp. sp. le feuillage du *Mesotipys Tchihatcheffi* (Goepp.) Salessky].

Къ статьѣ приложена 1 таблица.

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Академикъ А. А. Бѣлопольскій представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи статью А. С. Васильева «Исправленіе длины базисовъ Молосковицкаго и Большого Пулковскаго, измѣренныхъ въ 1888 году» [A. S. Wassiliew (Vasiljev). Correction de la longueur des bases de Moloskovitzi et de Poulkovo, mesurées en 1888].

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Академикъ А. А. Бѣлопольскій представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи статью В. С. Жардецкаго «Изслѣдованіе спектра перемѣнной $\eta$ Орла» [W. S. Geardezki (V. S. Žardeckij). Recherches sur le spectre de l'étoile variable $\eta$ Aquilae].

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Академикъ А. А. Бѣлопольскій представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи статью А. С. Васильева «Мѣсячный періодъ въ колебаніяхъ широты мѣста» [A. S. Wassiliew (Vasiljev). Période mensuelle dans les variations de la latitude du lieu].

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Академикъ А. А. Бѣлопольскій представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи 2 статьи М. М. Каменскаго на французскомъ языкѣ: M. M. Kamenskij. «Recherches sur le mouvement de la comète Wolf. Pp. IV et V» (Движеніе кометы Вольфа. Ч. IV и V).

Къ части V приложенъ 1 рисунокъ.

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Академикъ А. А. Бѣлопольскій представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи статью Н. Н. Донича на французскомъ языкѣ: N. N. Donitch (Donič). «Observations de l'éclipse solaire du 16—17 avril 1912» (Наблюденія солнечнаго затменія 16—17 апрѣля 1912 года).

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ отчетъ по Зоологическому Музею за 1916 годъ и просилъ напечатать его приложеніемъ къ «Ежегоднику Зоологическаго Музея», испросивъ на его печатаніе особыя средства или, если это не представляется возможнымъ, то отложить печатаніе его до болѣе благопріятнаго времени, удовольствовавшись пока отчетомъ по 15 ноября 1916 года, помѣщеннымъ уже въ общеакадемическомъ отчетѣ за 1916 годъ.

Положено напечатать при «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея», а если это невозможно по нынѣшнимъ типографскимъ условіямъ, то отложить печатаніе до болѣе благопріятнаго времени.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ для напечатанія въ «Запискахъ» Отдѣленія статью В. Ч. Дорогостайскаго «Птицы Иркутской губерніи» (V. Č. Dorogostajskij. Les oiseaux du gouvernement d'Irkutsk).

Къ статьѣ приложено 5 таблицъ.

Положено напечатать въ «Запискахъ» Отдѣленія.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ для напечатанія въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея» статью † В. Ѳ. Ошанина на французскомъ языкѣ: † B. Oshanin (V. F. Ošanin). «Sur les genres de la tribu des *Strachiaria* Put. (*Heteroptera, Pentatomidae*)» [† В. Ѳ. Ошанинъ. О родахъ трибы *Strachiaria* Put. (*Heteroptera, Pentatomidae*)].

Положено напечатать въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея».

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея» † В. Ѳ. Ошанина на французскомъ языкѣ: † B. Oshanin (V. F. Ošanin). «Deux espèces nouvelles de Pentatomides, appartanten à la faune de la Perse méridionale» († В. Ѳ. Ошанинъ. Два новыхъ вида сем. *Pentatomidae* изъ южной Персіи).

Положено напечатать въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея».

Академикъ Н. С. Курнаковъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи статью С. Ф. Жемчужнаго и В. К. Петрашевича: «Электропроводность и твердость марганцовомѣдныхъ сплавовъ» (S. F. Žemčužnyj et V. K. Petraševič. La conductibilité électrique et la dureté des alliages manganèse-cuivre).

Къ статьѣ приложены 2 рисунка.

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Академикъ Н. И. Андрусовъ просилъ, въ виду затрудненія съ печатаніемъ академическихъ изданій, разрѣшить печатаніе работы А. А. Борисяка, которую авторъ скоро закончитъ (описаніе скелета небольшого носорога, *Epiacerətherium Turgaicum*) въ изданіяхъ Геологическаго Комитета.

Разрѣшено печатать въ изданіяхъ Геологическаго Комитета.

Академикъ В. И. Палладинъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи статью О. А. Вальтера «Къ методикѣ діализа энзимовъ» (O. A. Walther. Étude sur la dialyse des diastases).

Къ статьѣ приложенъ 1 рисунокъ въ текстѣ.

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Академикъ В. Н. Ипатьевъ доложилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Запискахъ» Отдѣленія статью В. Н. Ипатьева и А. Андрющенко «О поглощеніи угольной кислоты соляными растворами подъ высокимъ давленіемъ» (V. N. Ipatjev et A. Andrĭuščenko. Sur l'absorption de l'acide carbonique par les solutions salines sous haute pression).

Положено напечатать въ «Запискахъ» Отдѣленія.

Академикъ Н. В. Насоновъ доложилъ, что въ настоящее время предвидится большая опасность въ отношеніи истребленія зубровъ на Кавказѣ, въ Кубанской области, гдѣ предполагалось устройство заповѣдника.

Въ виду важности вопроса положено довести о положеніи дѣла до свѣдѣнія Временнаго Правительства.

По поводу заявленія академика Н. В. Насонова академикъ Н. И. Андрусовъ указалъ, что М. В. Баярунасъ и С. А. Гатуевъ отправляются именно въ тѣ мѣста

Кубанской области, гдѣ находятся зубры, и предложилъ поручить имъ доставить Академіи свѣдѣнія о томъ, въ какомъ положеніи дѣло, и имѣется ли охрана важнаго въ естественно-историческомъ отношеніи участка.

Положено просить черезъ академика Н. И. Андрусова гг. Баярунаса и Гатуева доставить желательныя свѣдѣнія Академіи.

Директоръ Геологическаго и Минералогическаго Музея просилъ Отдѣленіе командировать лаборанта Минералогическаго Отдѣленія Музея Константина Автономовича Ненадкевича въ Забайкальскую и Амурскую области для продолженія начатаго имъ въ прошломъ году изученія мѣсторожденія висмута въ Забайкальской области на срокъ съ 15 мая до 15 сентября, выдать командируемому удостовѣреніе отъ Академіи, возбудить передъ комиссарами Забайкальской и Амурской областей соотвѣтствующія ходатайства объ оказаніи содѣйствія, о выдачѣ открытыхъ предписаній и разрѣшеній на право пользованія четырьмя лошадьми для разъѣздовъ по областямъ съ платой за нихъ по казенной расцѣнкѣ, съ просьбой, чтобы названные документы по поѣздкѣ въ Забайкальской области были вручены К. А. Ненадкевичу лично въ Читѣ въ Областномъ Правленіи Забайкальской области, а бумаги по Амурской области были направлены въ г. Читу (Забайкальской области) на имя К. А. Ненадкевича «до востребованія».

Положено командировать К. А. Ненадкевича, произвести соотвѣтствующія сношенія, выдать удостовѣреніе отъ Академіи.

Директоръ Геологическаго и Минералогическаго Музея просилъ Отдѣленіе командировать старшаго ученаго хранителя Музея В. И. Крыжановскаго въ Пермскую и Оренбургскую губ. для продолженія изслѣдованій мѣсторожденій радіоактивныхъ минераловъ на срокъ съ 1 мая до 15 августа и выдать командируемому удостовѣреніе отъ Академіи.

Положено командировать В. И. Крыжановскаго, выдать ему удостовѣреніе отъ Академіи и сообщить въ Правленіи для свѣдѣнія.

Завѣдующій Геологическимъ Отдѣленіемъ Геологическаго и Минералогическаго Музея просилъ Отдѣленіе командировать старшаго ученаго хранителя Геологическаго и Минералогическаго Музея Ивана Петровича Рачковскаго въ Урянхайскій край для геологическихъ изслѣдованій на срокъ съ 15 мая до 1 октября и выдать командируемому удостовѣреніе отъ Академіи.

Положено командировать И. П. Рачковскаго и выдать ему удостовѣреніе отъ Академіи.

Завѣдующій Геологическимъ Отдѣленіемъ Геологическаго и Минералогическаго Музея просилъ Отдѣленіе командировать младшаго ученаго хранителя Геоло-

гическаго и Минералогическаго Музея М. В. Баярунаса и въ помощь ему студента Горнаго Института, окончившаго курсъ наукъ въ Кіевскомъ Университетѣ, В. В. Мокринскаго въ г. Керчь и Кубанскую область для геологическихъ изслѣдованій преимущественно въ области каменноугольныхъ отложеній на срокъ съ 15 мая до 1 сентября и выдать командируемымъ удостовѣренія отъ Академіи.

Положено командировать М. В. Баярунаса и В. В. Мокринскаго и выдать имъ удостовѣренія отъ Академіи.

Завѣдующій Геологическимъ Отдѣленіемъ Геологическаго и Минералогическаго Музея просилъ Отдѣленіе командировать геолога Челекено-Дагестанскаго Товарищества А. С. Савченко въ Терскую область для геологическихъ изслѣдованій въ области третичныхъ отложеній на срокъ съ 15 мая до 1 октября, выдать командируемому удостовѣреніе отъ Академіи и возбудить передъ Комиссаромъ Терской области соотвѣтствующее ходатайство объ оказаніи содѣйствія, о выдачѣ открытаго предписанія и разрѣшенія на право ношенія оружія съ присылкою названныхъ документовъ по адресу: Александру Саввичу Савченко, г. Грозный, Челекено-Дагестанское Товарищество.

Положено командировать А. С. Савченко, выдать ему удостовѣреніе отъ Академіи и возбудить соотвѣтствующее ходатайство.

Завѣдующій Геологическимъ Отдѣленіемъ Геологическаго и Минералогическаго Музея просилъ Отдѣленіе командировать младшаго ученаго хранителя Геологическаго и Минералогическаго Музея С. А. Гатуева и препаратора М. Г. Прохорова въ Марагу (Сѣверная Персія у озера Урміи) для раскопокъ третичныхъ млекопитающихъ на срокъ съ 1 іюля до 1 октября, выдать командируемымъ удостовѣренія отъ Академіи и возбудить ходатайство о содѣйствіи передъ Министрами Военнымъ и Иностранныхъ Дѣлъ, а также передъ Командующимъ Кавказскою арміей.

Положено командировать С. А. Гатуева и М. Г. Прохорова, выдать имъ удостовѣренія отъ Академіи и возбудить соотвѣтствующія ходатайства.

Академикъ Н. И. Андрусовъ доложилъ просьбу члена-корреспондента Академіи профессора Я.-І. Седерхольма (J. J. Sederholm), изложенную имъ въ письмѣ на имя профессора А. Д. Руднева, о выдачѣ профессору Седерхольму удостовѣренія отъ Академіи для научной экспедиціи, отправляющейся на предстоящее лѣто въ районъ къ югу отъ Минусинска. Кромѣ профессора Седерхольма въ экспедиціи приметъ участіе нѣсколько другихъ геологовъ, въ томъ числѣ Th. Brenner выѣхавшій уже изъ Гельсингфорса въ Петроградъ для подготовки этой экспедиціи.

Положено выдать профессору Я.-І. Седерхольму просимое удостовѣреніе отъ Академіи Наукъ.

Академикъ А. П. Карпинскій сообщилъ объ избраніи его почетнымъ членомъ Русскаго Техническаго Общества и пожизненнымъ членомъ Оренбургскаго Отдѣла Русскаго Географическаго Общества.

Положено сообщить въ Правленіе для внесенія въ послужной академика А. П. Карпинскаго списокъ.

Во исполненіе постановленія Отдѣленія произведены выборы пятаго члена въ Комитетъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи на мѣсто скончавшагося члена-корреспондента А. В. Клоссовскаго.

Избранъ академикъ А. Н. Крыловъ.

Положено сообщить о состоявшемся избраніи въ Комитетъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи и въ Правленіе для свѣдѣнія.

Во исполненіе постановленія произведены выборы отъ Отдѣленія ФМ двухъ членовъ Комиссіи по Съѣзду ученыхъ учрежденій. Избранными оказались академики: И. П. Бородинъ и В. В. Заленскій.

Положено сообщить въ ОС.

## ОТДѢЛЕНІЕ ИСТОРИЧЕСКИХЪ НАУКЪ И ФИЛОЛОГІИ.

### VII засѣданіе, 19 апрѣля 1917 года.

Ассистентъ Павелъ Гавриловичъ Борисовъ (Москва. Научный отдѣлъ Акц. О-ва А. Ханжонкова) прислалъ для Азіатскаго Музея экземпляръ своей брошюры: «Калмыки въ низовьяхъ Волги» (Москва 1917).

Положено благодарить автора, а книгу передать въ Азіатскій Музей.

За Непремѣннаго Секретаря академикъ М. А. Дьяконовъ доложилъ, что въ № 1 за 1917 г. журнала «Journal des Savants» (Janvier 1917, p. 37) напечатано заявленіе Академіи о продолженіи изданія «Византійскаго Временника».

Положено принять къ свѣдѣнію.

Во исполненіе постановленія Отдѣленія имѣлось сужденіе о проектѣ правилъ изданія при Академіи Наукъ періодическаго органа «Мусульманскій Міръ».

Положено утвердить правила, о чемъ сообщить академику В. В. Бартольду.

Академикъ С. Ѳ. Ольденбургъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ «Извѣстіяхъ» Академіи статью К. А. Иностранцева «Рѣка Иранъ-Веджа въ парсійской традиціи» (K. A. Inostrancev. Le fleuve Iran-Vedja dans la tradition parse).

Положено напечатать въ «Извѣстіяхъ» Академіи.

Академикъ В. В. Бартольдъ заявилъ, что имъ для напечатанія въ органѣ «Мусульманскій Міръ» получена статья А. Н. Самойловича «Четверостишія туйуги Неваи».

Положено напечатать въ органѣ «Мусульманскій Міръ».

От имени академика А. С. Лаппо-Данилевскаго читано:

«Редакторъ журнала «Hembygden» (Helsingfors) Wäinö Solstrand, отзываясь на приглашеніе Академіи, прислалъ въ Комиссію по изданію трудовъ гр. М. М. Сперанскаго копію съ письма его абоскому (обоскому) епископу Тенгстрёму (Tengström) отъ 7 января 1810 г. Я просилъ бы выразить г. Wäinö Solstrand'у благодарность отъ лица Академіи».

Положено благодарить г. Solstrand'а до подписанія протокола.

---

Академикъ Н. Я. Марръ читалъ:

«И. Г. Габліани прислалъ записанныя за поѣздку въ Сванію въ 1916 году сказки на говорахъ Ингурской Сваніи, какъ средней, такъ и нижней, т. е. на говорахъ двухъ нарѣчій. Сказокъ всего 17, списокъ заглавій коихъ прилагаю съ указаніемъ въ скобкахъ мѣстъ записей:

1) ჯიჭბავი̄ლ «Джич̌бавилъ» (с. Халдэ).

2) სემი ლახვბა̈ «Три брата» (с. Кала).

3) ოქრომჭედილ ი ზექი ჯოხწაც «Золотыхъ дѣлъ мастеръ и древодѣлъ» (с. Ипаръ).

4) ხეხვ-ჭა̈მ «Жена и мужъ» (с. Местія).

5) ამირან «Амиранъ» (с. Мулахъ).

6) თამარ მეფე ლიგზედ შვა̈ნთე «Прибытіе царицы Тамары въ Сванію» (с. «უშგულს»).

7) კორიკაშვილ «Корикашвилъ» (с. Ипаръ).

8) ლარიბ მუ გეზალ «Сынъ бѣднаго отца» (с. Ленджеръ).

9) მეჩი მუ ი ჩხარა̈ მისა̈ გეზლა̄რ «Старикъ-отецъ и девять сыновей» (с. Мулахъ).

10) ხეხვ-ჭა̈მ «Жена и мужъ» (с. Латалъ).

11) სემი ლახვბა̈ «Три брата» (с. «Калашъ» Эцерскаго Общества).

12) ხეხვ ჭა̈მ «Жена и мужъ» (с. Цхумаръ).

13) სემი ლახვბა̈ «Три брата» (с. Мулахъ).

14) ხელწიფხე «Царица» (с. Цхумаръ).

15) მუჟგემ ი მუქშაგ «Мыжгемъ и Мыкшагъ» (с. Мулахъ).

16) ლილა̈რ ხეხვჭა̈მ «Богатые мужъ и жена» (с. Мулахъ).

17) მეჩი მარე «Старецъ» (с. «Вардлашъ»).

«Говоры Ингурской Сванiи представляютъ значительныя трудности для записи. И. Г. Габлiани, вполнѣ усвоивъ нашъ сванскiй алфавитъ, въ общемъ хорошо справился съ своей задачею. Такъ какъ о печатанiи этихъ сванскихъ текстовъ сейчасъ не можетъ быть рѣчи, то присоединяю ихъ къ прежнимъ матерiаламъ по говорамъ указанныхъ двухъ нарѣчiй Ингурской Сванiи, доставленнымъ раньше тѣмъ же сотрудникомъ моимъ».

При этомъ Директоръ Азiатскаго Музея просилъ, чтобы всѣ матерiалы по кавказскимъ языкамъ, собираемые на средства Академiи, проходили черезъ регистратуру Азiатскаго Музея, подобно тому какъ это дѣлается для матерiаловъ по другимъ языкамъ Востока.

Академикъ Н. Я. Марръ заявилъ, что и онъ считаетъ это желательнымъ и будетъ сообщать соотвѣтствующiя свѣдѣнiя Азiатскому Музею.

Произведены выборы редактора «Мусульманскаго Мiра».

Избранъ академикъ В. В. Бартольдъ.

Во исполненiе постановленiя ОС произведены выборы отъ Отдѣленiя ИФ двухъ членовъ Комиссiи по Съѣзду ученыхъ учрежденiй. Избранными оказались академики: А. С. Лаппо-Данилевскiй и В. В. Бартольдъ.

Положено сообщить въ ОС.

## VIII засѣданiе, 3 мая 1917 года.

Генеральный Консулъ на Родосѣ А. Д. Калмыковъ прислалъ свой отчетъ объ археологическихъ работахъ на Родосѣ и Косѣ со времени занятiя Додеканеза итальянцами въ 1912 г.

Положено передать отчетъ на заключенiе академику В. В. Латышеву и благодарить автора.

Академикъ А. С. Лаппо-Данилевскiй читалъ:

«Въ качествѣ предсѣдателя Комиссiи по изданiю сочиненiй, бумагъ и писемъ графа М. М. Сперанскаго представляю при семъ проектъ инструкцiи для снятiя копiй съ рукописей графа М. М. Сперанскаго, выработанной подкомиссiей, въ составъ которой вошли И. А. Бычковъ, князь Н. А. Голицынъ и А. И. Макаровъ, и, по обсужденiи, утвержденный Комиссiей. Инструкцiю желательно напечатать въ 100 экземплярахъ для раздачи членамъ Комиссiи и переписчикамъ».

Положено напечатать инструкцiю въ 100 экземплярахъ, о чемъ сообщить въ Типографiю.

Академикъ А. С. Лаппо-Данилевскій читалъ:

«Представляю при семъ составленныя барономъ С. А. Корфомъ, профессоромъ Гельсингфорскаго Университета, описи бумагъ М. М. Сперанскаго, хранимыхъ: 1) въ Архивѣ управленія канцлера Александровскаго Университета въ Финляндіи, 1809—1812 гг. и 2) въ Архивѣ статсъ-секретаріата Великаго Княжества Финляндскаго, 1809—1812 гг. Я считалъ бы желательнымъ напечатать краткія обозрѣнія этихъ фондовъ, предпосланныя профессоромъ С. А. Корфомъ, въ одномъ изъ выпусковъ «Трудовъ Комиссіи по изданію сочиненій, бумагъ и писемъ графа М. М. Сперанскаго», а самыя описи хранить впредь до изданія его бумагъ».

Положено напечатать въ «Трудахъ Комиссіи по изданію сочиненій, бумагъ и писемъ графа М. М. Сперанскаго».

Директоръ Азіатскаго Музея сообщилъ, что Секретарь Россійской Дипломатической Миссіи въ Пекинѣ П. П. Кислицкій прислалъ въ даръ Музею китайскую книгу «Собраніе законовъ Китайской Республики» и китайскіе альбомы древнихъ вазъ Пекинскаго Дворца.

Положено благодарить жертвователя.

Академикъ А. С. Лаппо-Данилевскій читалъ:

«Въ началѣ апрѣля сего года группа архивныхъ дѣятелей, служащихъ Государственнаго Архива, Архивовъ Государственнаго Совѣта, Сенатскаго и Синодскаго, Архивовъ Министерствъ: Морского, Военнаго, Народнаго Просвѣщенія, бывшаго Министерства двора, Земледѣлія и Государственныхъ имуществъ, Публичной Библіотеки, Археографической Комиссіи, Академіи Наукъ, Академіи Художествъ, Петроградскаго Университета, Археологическаго Института и нѣкоторыхъ другихъ учрежденій сорганизовалась въ «Союзъ Россійскихъ Архивныхъ Дѣятелей». Союзъ постановилъ себѣ цѣлью объединеніе архивныхъ дѣятелей на основаніи общихъ принциповъ и методовъ работы, заботу о правильной постановкѣ архивнаго дѣла въ Россіи, охрану документовъ и всякихъ архивныхъ матеріаловъ, защиту профессіональныхъ интересовъ архивныхъ дѣятелей, изданіе трудовъ по архивовѣдѣнію, руководствъ по устройству и управленію архивами, по описанію архивовъ, заботу объ открытіи каѳедръ въ высшихъ учебныхъ заведеніяхъ по архивовѣдѣнію и т. п.

«Главнѣйшей своей задачей въ настоящее время Союзъ считаетъ объединеніе, согласно указанной программѣ, всѣхъ ученыхъ, пользующихся архивнымъ матеріаломъ, архивныхъ дѣятелей, архивовъ, ученыхъ архивныхъ комиссій, обществъ и учрежденій Петрограда, Москвы и провинціи, преслѣдующихъ одинаковыя съ Союзомъ цѣли, дабы создать организацію, могущую заявлять правительству авторитетное мнѣніе о положеніи архивовъ и мѣрахъ, необходимыхъ для правильной постановки архивнаго дѣла въ Россіи.

«По образованіи своемъ вступивъ въ сношеніе съ Временнымъ Правительствомъ и встрѣтивъ полное сочувствіе своимъ цѣлямъ, Союзъ Россійскихъ Архивныхъ Дѣятелей призналъ желательнымъ, въ согласіи съ другими обществами, поднявшими вопросъ объ архивномъ съѣздѣ, при первой къ тому возможности, созвать съѣздъ архивныхъ дѣятелей Россіи, вслѣдствіе чего Союзъ предполагаетъ обратиться ко всѣмъ архивнымъ учрежденіямъ, ученымъ обществамъ и отдѣльнымъ лицамъ съ просьбой присоединиться къ Союзу, заявивъ Совѣту Союза, избранному организаціоннымъ Собраніемъ, о своемъ желаніи.

«Въ Совѣтъ избраны: Предсѣдателемъ Союза — ординарный академикъ Россійской Академіи Наукъ А. С. Лаппо-Данилевскій, членами Совѣта: Товарищемъ Предсѣдателя Директоръ Государственнаго Архива князь Н. В. Голицынъ, Секретаремъ Союза А. И. Лебедевъ (Начальникъ Архива Морского Министерства), Казначеемъ А. С. Николаевъ (Начальникъ Архива Министерства Народнаго Просвѣщенія), а также Я. Л. Барсковъ (Государственнаго Архива), В. Г. Дружининъ (Археографической Коммиссіи), Б. Л. Модзалевскій (Архива Конференціи Академіи Наукъ), Н. А. Мурзановъ (Сенатскаго Архива), Д. П. Струковъ (Артиллерійскаго Историческаго Музея и Архива).

«Союзъ Россійскихъ Архивныхъ Дѣятелей уже приступилъ къ осуществленію цѣлаго ряда мѣръ, касающихся охраны нашихъ архивовъ и упорядоченія архивнаго дѣла, но, до предполагаемаго присоединенія его къ вѣдомству Министерства Народнаго Просвѣщенія и отпуска нужныхъ ему средствъ, существуетъ исключительно на членскіе взносы. Въ виду научныхъ цѣлей Союза, осуществленіе которыхъ стоитъ давно на очереди и особенно нужно въ настоящее время, когда архивы многихъ упраздненныхъ или упраздняемыхъ учрежденій могутъ остаться безъ надлежащей охраны, продолженіе его дѣятельности нельзя не считать весьма желательной. Высоко авторитетная нравственная и матеріальная поддержка, какую заинтересованныя въ ней учрежденія могли бы оказать Союзу, несомнѣнно послужила бы на пользу Русской исторической науки, а потому я и ходатайствовалъ бы объ ассигнованіи Союзу въ качествѣ единовременнаго пособія отъ Академіи 500 рублей изъ суммъ на ученыя предпріятія по Русской исторіи».

Академикъ Н. Я. Марръ читалъ:

«Въ числѣ ближайшихъ очередныхъ работъ проектируемаго Академіею Наукъ Кавказскаго Историко-Археологическаго Института намѣчена лингвистическо-этнографическая регистрація Кавказскаго населенія. Работающій со мною по собиранію абхазскихъ текстовъ и ихъ провѣркѣ С. М. Ашхацава взялъ на себя задачу выяснить, по особой инструкціи, условія и способы сотрудничества наличныхъ интеллигентныхъ силъ на мѣстахъ въ качествѣ подготовки для научной регистраціи племенного и языковаго разнообразія наименѣе освѣщеннаго абхазо-

адигейскаго лингвистическаго района въ Сухумскомъ округѣ и прилежащихъ къ нему съ сѣвера краяхъ, въ частяхъ Черноморской губерніи и Кубанской и Терской областей. Посему прошу Конференцію разрѣшить выдать С. М. Ашхацавѣ удостовѣреніе отъ имени Академіи касательно указаннаго порученія. Покрытія расходовъ изъ средствъ Академіи не потребуется».

Положено командировать С. М. Ашхацаву и выдать ему удостовѣреніе.

---

Извѣстія Академіи Наукъ. 1917.
(Bulletin de l'Académie des Sciences).

# О возможности существованія фотохимическихъ реакцій періодическаго характера[1].

И. С. Плотникова.

(Представлено академикомъ П. И. Вальденомъ въ засѣданіи Отдѣленія Физико-Математическихъ Наукъ 15 февраля 1917 г.).

## ВВЕДЕНІЕ.

Въ моемъ изслѣдованіи о «Присоединеніи брома къ непредѣльнымъ углеводородамъ на свѣту»[2] было показано, что реакціи типа

$$R_1R_2C : CR_3R_4 + Br_2$$

представляютъ изъ себя фотохимическія равновѣсія, которыя являются функціей температуры, силы свѣта, среды и характера навѣшанныхъ радикаловъ R. Объектомъ изслѣдованія служила реакція присоединенія брома къ α-фенил-нитрилу коричной кислоты:

$$C_6H_5CH : CCNC_6H_5 + Br_2,$$

причемъ оказалось, что:

1) на свѣту происходитъ сильный сдвигъ темнового равновѣсія въ сторону образованія дибромида,
2) бромъ реагируетъ не какъ цѣльная молекула $Br_2$, а какъ два отдѣльныхъ фотохимически активныхъ компонента Br и Br,
3) темновое равновѣсіе устанавливается по отношенію свѣтового настолько медленно, что установившееся равновѣсіе можно считать практически чисто свѣтовымъ.

---

[1] Доложено 28 ноября 1916 г. въ Физ.-хим. Colloquium'ѣ при лабораторіи неорганической физической химіи и фотохиміи проф. Плотникова И. М. У.

[2] ИАН., I и II части 1916 годъ.

Съ теоретической стороны представлялось интереснымъ прослѣдить, какое измѣненіе произойдетъ въ этомъ равновѣсіи, если въ немъ бромъ замѣнить хлоромъ.

Увеличится-ли при этомъ скорость или нѣтъ? Въ какую сторону произойдетъ дальнѣйшій сдвигъ равновѣсія? Будетъ ли молекула хлора также, какъ брома, реагировать какъ 2Cl, а не какъ $Cl_2$?

Для разрѣшенія этихъ вопросовъ надо было повторить прошлые опыты въ той же экспериментальной постановкѣ, только взявъ вмѣсто брома вездѣ хлоръ, что и было сдѣлано. Но результаты, полученные при самыхъ первыхъ опытахъ, были настолько аномальны, что пришлось повести изслѣдованіе по совсѣмъ другому пути, и это привело къ совершенно неожиданнымъ результатамъ, именно къ открытію явленія *періодичности* у фотохимическихъ реакцій.

Обозначеніе буквъ въ нижеслѣдующихъ таблицахъ было слѣдующее:

T — температура реакціонной смѣси;
$t'$ — время въ минутахъ, $t^h$ — въ часахъ;
N — концентрація нитрила въ миллимоляхъ;
C — концентрація хлора (Cl) въ миллимоляхъ.

Сила тока была при всѣхъ опытахъ равна 3,7 Ampère при 45 вольтахъ на полюсахъ увіольной лампы, т. е. = 166 Watt.

Комнатная температура колебалась отъ 15° до 20°.

## Глава I.

1-ая серія опытовъ производилась въ монохроматическомъ синемъ свѣтѣ $\lambda = 436\ \mu\mu$. при помощи свѣтофильтра Г. В. Потапенко, который пропускалъ 34% синихъ лучей, а остальные всѣ практически задерживалъ.

### Вліяніе концентраціи нитрила на скорость.

Сначала надо было опредѣлить вліяніе концентраціи нитрила на предполагаемое равновѣсіе. Но тутъ пришлось столкнуться съ первымъ аномальнымъ фактомъ, именно, что реакція идетъ линейно, т. е. не зависитъ отъ концентраціи хлора и ея скорость можно вычислять по уравненію нулевого порядка, какъ у реакцій, у которыхъ фотохимически активный компонентъ сильно поглощаетъ свѣтъ. Далѣе оказалось, что скорость реакціи значительно меньше, чѣмъ у реакціи присоединенія брома, что то-же до извѣстной степени удивительно, ибо мы привыкли считать хлоръ болѣе активнымъ элементомъ, чѣмъ бромъ. Но самымъ страннымъ оказалось то обстоятельство,

что, какъ это видно изъ результатовъ опытовъ таблицъ 1—8 и, которые сведены въ табл. 9, концентрація нитрила при измѣненіи ея отъ 15 до 350 мл. нор. совершенно не вліяетъ на скорость и только начиная съ малой концентраціи 15 м. н. при ея дальнѣйшемъ уменьшеніи начинается нѣкоторое ослабленіе скорости и при полномъ отсутствіи нитрила реакція не останавливается, какъ это слѣдовало бы ожидать, а уменьшеніе концентраціи хлора продолжается и въ чистомъ $CCl_4$. Трудно себѣ объяснить подобный фактъ. Изъ этихъ опытовъ слѣдуетъ, что нитрилъ какъ будто не участвуетъ въ реакціи, т. е. не присоединяетъ хлора, а оказываетъ какое-то слабое вліяніе на скорость какого-то неизвѣстнаго намъ процесса происходящаго въ чистомъ $CCl_4$ и притомъ только при слабыхъ концентраціяхъ до 15 м. н., дальше онъ не оказываетъ никакого вліянія. Получается такое впечатлѣніе какъ будто это дѣйствіе слабо каталитическое, а, можетъ быть, это есть просто вліяніе измѣненія среды. Въ виду такого страннаго обстоятельства, я рѣшилъ дальнѣйшіе опыты производить уже въ отсутствіи нитрила, т. е. другими словами заняться неизвѣстной мнѣ реакціей *воздѣйствія хлора на чистый* $CCl_4$.

### 1-ая серія опытовъ.

Въ нижеслѣдующихъ таблицахъ этой серіи опыты производились при температурѣ T = 17°, въ монохроматическомъ синемъ свѣтѣ длины волны 436 $\mu\mu$.

Таблица 1.

Концентрація нитрила (N) въ миллимоляхъ = 90

Концентрація хлора C тоже берется въ миллимоляхъ

Константа скорости реакціи $k \cdot 10^3$ вычислялась по линейной формулѣ

$$k = \frac{c_0 - c_2}{t}.$$

Время $t$ берется въ минутахъ.

| $t'$ | $c$—мил.-норм. | $k \cdot 10^3$ |
|---|---|---|
| 0 | 8,66 | — |
| 125 | 8,01 | 5,2 |
| 180 | 7,70 | 5,3 |
| 300 | 7,08 | 5,3 |
| 420 | 6,39 | 5,4 |
| 550 | 5,81 | 5,2 |
| 790 | 4,66 | 5,1 |
| | Среднее... | 5,3 |

Таблица 2.

(N) = 50 миллимол.

| $t'$ | $c$—мил.-норм. | $k \cdot 10^3$ |
|---|---|---|
| 0 | 8,54 | — |
| 120 | 7,91 | 5,2 |
| 240 | 7,35 | 5,0 |
| 360 | 6,72 | 5,1 |
| 540 | 5,88 | 5,0 |
| | Среднее... | 5.0 |

Таблица 3.

(N) = 180 мм.

| t' | c — мил.-норм. | k. 10³ |
|---|---|---|
| 0 | 8,24 | — |
| 120 | 7,70 | 4,5 |
| 220 | 7,12 | 5,0 |
| 300 | 6,78 | 4,9 |
| 420 | 6,16 | 5,0 |
| 540 | 5,54 | 5,0 |
| | Среднее... | 5,0 |

Таблица 4.

(N) = 25 мм.

| t' | c — мил.-норм. | k. 10³ |
|---|---|---|
| 0 | 8,33 | — |
| 120 | 7,70 | 5,2 |
| 240 | 7,07 | 5,2 |
| 360 | 6,44 | 5,2 |
| 540 | 5,46 | 5,3 |
| | Среднее... | 5,2 |

Таблица 5.

(N) = 10 мм.

| t' | c — мил.-норм. | k. 10³ |
|---|---|---|
| 0 | 11,37 | — |
| 120 | 10,85 | 4,3 |
| 240 | 10,37 | 4,2 |
| 340 | 9,94 | 4,2 |
| 420 | 9,59 | 4,2 |
| 540 | 9,17 | 4,1 |
| | Среднее... | 4,2 |

Таблица 6.

(N) = 1 мм.

| t' | c — мил.-норм. | k. 10³ |
|---|---|---|
| 0 | 11,20 | — |
| 120 | 10,64 | 4,6 |
| 240 | 10,15 | 4,4 |
| 340 | 9,80 | 4.1 |
| 420 | 9,45 | 4,2 |
| 540 | 9,03 | 4,0 |
| | Среднее... | 4,3 |

Таблица 7.

(N) = 360 мм.

| t' | c — мил.-норм. | k. 10³ |
|---|---|---|
| 0 | 8,09 | — |
| 120 | 7,47 | 5,2 |
| 220 | 6,93 | 5,2 |
| 300 | 6,58 | 5,0 |
| 420 | 5,93 | 5,1 |
| 540 | 5,39 | 5,0 |
| | Среднее... | 5,1 |

Таблица 8.

(N) = 15 мм.

| t' | c — мил. норм. | k. 10³ |
|---|---|---|
| 0 | 8,38 | — |
| 120 | 7,77 | 5,0 |
| 260 | 7,37 | 3,5 |
| 540 | 6,43 | 3,6 |
| | Среднее... | 4,0 |

Въ виду того, что константа мѣняется пропорціонально начальной концентраціи хлора, а брать во всѣхъ опытахъ одинаковую начальную концентрацію сопряжено было съ большими трудностями, то выгоднѣй было держаться приблизительно одинаковой начальной концентраціи, а потомъ ввести поправку въ константу скорости, приведя ее къ одной опредѣленной начальной концентраціи хлора.

Таблица 9.

| № опыта. | Концентрація нитрила (N). | Начальная концентрація хлора. | Полученная константа $k$. $10^3$. | Приведенная константа на начальную скорость 8.5 милл.-норм. |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 90 | 8,66 | 5,3 | 5,2 |
| 2 | 50 | 8,54 | 5,0 | 5,0 |
| 3 | 180 | 8,24 | 5,0 | 5,2 |
| 4 | 25 | 8,33 | 5,2 | 5,2 |
| 5 | 10 | 11,97 | 4,2 | 3,2 |
| 6 | 1 | 11.2 | 4,3 | 3,3 |
| 7 | 360 | 8,09 | 5,1 | 5,3 |
| 8 | 15 | 8,38 | 4,0 | 4,0 |

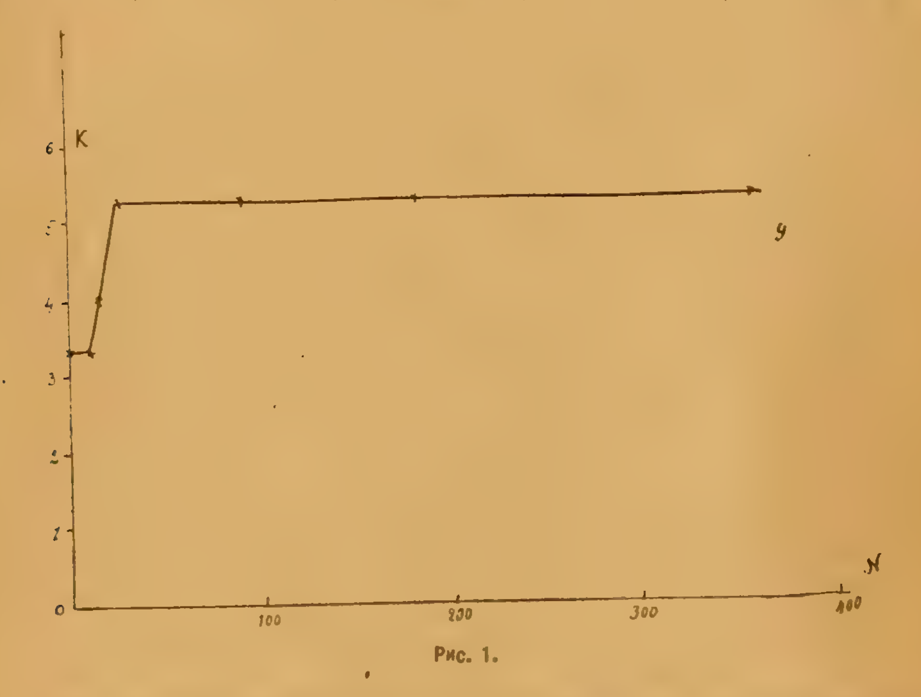



Рис. 1.

Въ данномъ случаѣ была взята за начальную концентрацію 8.5 милл.-норм. концентрація хлора, на которую и были перевычислены всѣ константы скорости, помѣщенныя въ послѣднемъ столбцѣ. Для наглядности полученные результаты выражены въ видѣ кривой на рис. 1, дающую намъ любопытный ходъ измѣненія скорости съ прибавленіемъ нитрила. Изъ этихъ опытовъ слѣдуетъ, что и безъ нитрила реакція идетъ въ чистомъ $CCl_4$. Съ прибавленіемъ нитрила происходитъ быстрое, но слабое измѣненіе скорости, которая затѣмъ уже въ дальнѣйшемъ увеличеніи концентраціи нитрила не мѣняется. Какое нибудь объясненіе этому странному факту пока дать не представляется возможнымъ.

## Глава II.

### Вліяніе концентраціи хлора на скорость.

На основаніи предыдущихъ данныхъ, именно линейности хода реакціи слѣдуетъ, что концентрація хлора не должна вліять на скорость ея, ибо линейное уравненіе получается только тогда, когда поглощеніе свѣта настолько сильно, что не мѣняется во время опыта и тѣмъ самымъ обусловливаетъ линейность хода. Но опредѣленія константы поглощенія показали, что она у хлора для данной длины волны очень мала и поглощеніе свѣта при данныхъ условіяхъ опыта всегда меньше 1% т. е. о полномъ и не мѣняющемся поглощеніи и рѣчи быть не можетъ. Это второе аномальное явленіе, и опыты данные въ нижеслѣдующихъ таблицахъ 2-ой серіи еще болѣе подчеркиваютъ эту аномалію, ибо согласно результатамъ этихъ опытовъ, скорость реакціи, характеризуемая константой скорости, вычисляемой по формулѣ линейныхъ реакцій нулеваго порядка, оказалась «*пропорціональной начальной*» концентраціи хлора, а во «*время хода самой*» реакціи эта скорость «*не зависитъ*» отъ дальнѣйшаго измѣненія концентраціи (см. таб. 16). Какого-нибудь объясненія этой странной аномаліи въ данное время дать невозможно. Несмотря на такія мало утѣшительныя перспективы, которыя дали мнѣ предыдущіе опыты, мнѣ все же хотѣлось продѣлать еще нѣсколько измѣреній для разрѣшенія нѣкоторыхъ вопросовъ. Именно мнѣ хотѣлось опредѣлить, какую часть общей скорости реакціи, идущей подъ вліяніемъ всѣхъ лучей увіольной лампы, составляетъ скорость для синихъ лучей. Для этой цѣли былъ сдѣланъ опытъ безъ синяго свѣтофильтра, приведенный въ таблицѣ 17. Этотъ опытъ во-первыхъ «*не далъ линейности*» хода реакціи, такъ что для опредѣленія константы скорости пришлось удовольствоваться только первоначальной стадіей реакціи.

Какъ было уже указано, только $\frac{1}{3}$ синихъ лучей пропускалась свѣтофильтромъ, такъ что константа скорости съ поправкой на начальную скорость 14.13 для всѣхъ синихъ лучей должна быть равной $\frac{5.65 . 14.13}{13.8} \times 3 = 17.4$, а для всѣхъ вообще лучей лампы она оказалась равной 15.4 (табл. 17); отношеніе этихъ величинъ равно 1.13. Это обстоятельство указываетъ на то, что съ прибавленіемъ лучей другихъ волнъ происходитъ не увеличеніе скорости реакціи, а уменьшеніе. Входитъ въ реакцію какъ бы новый факторъ, дѣйствующій въ обратномъ направленіи и ходъ реакціи таб. 17 подтверждаетъ это, ибо мы видимъ сначала уменьшеніе концентраціи хлора, затѣмъ онъ начинаетъ опять увеличиваться, т. е. реакція начинаетъ идти въ обратную сторону. Мы получили еще одну аномалію.

Это обстоятельство меня сильно заинтересовало и я рѣшилъ не остановить на этомъ изслѣдованіе, а произвести еще нѣсколько оріентировочныхъ опытовъ для болѣе точнаго выясненія этого явленія, въ надеждѣ получить здѣсь хоть какое-нибудь освѣщеніе тѣхъ странныхъ аномалій, на которыя мнѣ до сихъ поръ пришлось наталкиваться на каждомъ шагу. Для этой цѣли надо было продолжить опытъ на болѣе продолжительное время.

Результаты при этомъ получились удивительные, которые я никоимъ образомъ не могъ предвидѣть или предугадать. Изъ табл. 18 и соотвѣтствующей кривой въ рис. 3 видно, что кривая доходитъ сначала до минимума и затѣмъ къ большому моему удивленію, концентрація хлора опять начала увеличиваться, т. е. реакція пошла обратно; концентрація хлора все продолжала увеличиваться, сдѣлалась «*больше*», чѣмъ была въ началѣ, наконецъ достигла нѣкотораго максимума и начала опять уменьшаться. Дальше нельзя было продолжать опыта, ибо растворъ приходилъ къ концу. Опытъ продолжался день и ночь безъ перерыва.

Въ виду наступленія экзаменаціоннаго періода и лѣтнихъ вакацій, я долженъ былъ прервать эти опыты. Не желая, чтобы лѣтнее время пропадало совершенно напрасно, я поставилъ разнообразныя реакціонныя смѣси хлора въ $CCl_4$, частью на солнце, частью въ темноту, въ запаянныхъ трубкахъ на все лѣтнее время, въ надеждѣ получить какіе-нибудь результаты, бросающіе свѣтъ на это странное явленіе. Черезъ пять мѣсяцевъ содержимое этихъ трубокъ было проанализировано и результаты этого анализа помѣщены въ нижеслѣдующей табл. 20. Постараемся разобраться въ полученныхъ результатахъ, которые конечно, какъ это слѣдуетъ изъ самой постановки опытовъ, имѣютъ чисто качественно-оріентировочный характеръ.

### 2-ая серія опытовъ.

Растворъ хлора въ чистомъ $CCl_4$ не содержалъ нитрила. Температура была 17°. Опыты 17, 18, 19 были безъ свѣтофильтра, остальные съ синимъ свѣтофильтромъ. Остальное тоже.

Таблица 10.

| $t'$ | $c$ — мил.-норм. | $k.10^3$ |
|---|---|---|
| 0 | 13,80 | — |
| 60 | 13,47 | 5,5 |
| 120 | 13,10 | 5,8 |
| 240 | 12,43 | 5,6 |
| 360 | 11,77 | 5,6 |
| 420 | 11,40 | 5,7 |
| 540 | 10,69 | 5,7 |
| | Среднее... | 5,65 |

Таблица 11.

| $t'$ | $c$ — мил.-норм. | $k.10^3$ |
|---|---|---|
| 0 | 29,05 | — |
| 127 | 27,79 | 10,0 |
| 180 | 27,16 | 10,5 |
| 300 | 26,18 | 9,6 |
| 425 | 25,06 | 9,4 |
| 480 | 24,50 | 9,5 |
| 600 | 23,38 | 9,5 |
| | Среднее... | 9,7 |

Таблица 12.

| t' | c — мил.-норм. | k. 10³ |
|---|---|---|
| 0 | 6,37 | — |
| 125 | 6,06 | 2,5 |
| 300 | 5,60 | 2,6 |
| 440 | 5,18 | 2,7 |
| 600 | 4,73 | 2,7 |
| | Среднее... | 2,7 |

Таблица 13.

| t' | c — мил.-норм. | k. 10³ |
|---|---|---|
| 0 | 2,52 | — |
| 120 | 2,45 | 0,6 |
| 180 | 2,38 | 0,8 |
| 300 | 2,31 | 0,7 |
| 420 | 2,14 | 0,9 |
| 600 | 2,03 | 0,8 |
| | Среднее... | 0,8 |

Таблица 14.

| t' | c — мил.-норм. | k. 10³ |
|---|---|---|
| 0 | 22,12 | — |
| 60 | 21,60 | 8,3 |
| 120 | 21,07 | 8,8 |
| 180 | 20,58 | 8,7 |
| 240 | 20,02 | 8,8 |
| 300 | 19,46 | 8,8 |
| 420 | 18,65 | 8,3 |
| 600 | 17,57 | 7,6 |
| | Среднее... | 8,5 |

Таблица 15.

| t' | c — мил.-норм. | k. 10³ |
|---|---|---|
| 0 | 18,03 | — |
| 120 | 17,25 | 6,5 |
| 250 | 16,33 | 6,8 |
| 340 | 15,69 | 6,9 |
| 420 | 15,12 | 7,0 |
| 540 | 14,34 | 6,8 |
| | Среднее... | 6,8 |

Таблица 16.

| № опыта. | Начальная концентрація хлора. | k. 10³ |
|---|---|---|
| 10 | 13,80 | 5,65 |
| 11 | 29,05 | 9,7 |
| 12 | 6,37 | 2,7 |
| 13 | 2,52 | 0,8 |
| 14 | 22,12 | 8,5 |
| 15 | 18,03 | 6,8 |

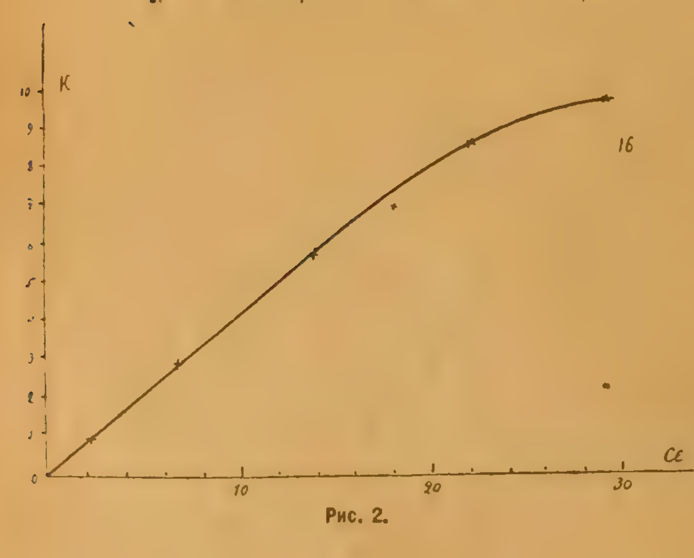


Рис. 2.

Данныя таблицы 16 выражены въ видѣ кривой на рис. 2. Начальная стадія кривой строго линейна, а затѣмъ она начинается сильно изгибаться. При нормальныхъ обстоятельствахъ, картина должна быть обратной.

### Таблица 17.

Всѣ лучи.

| $t'$ | $c$—мил.-норм. | $k.10^3$ |
|---|---|---|
| 0 | 14.13 | — |
| 120 | 12,28 | 15,4 |
| 240 | 12.73 | — |
| 360 | 12,73 | — |
| 540 | 13.62 | — |

### Таблица 18.

Всѣ лучи.

| $t'$ | $c$—мил.-норм. |
|---|---|
| 0 | 16,61 |
| 150 | 14,04 |
| 330 | 14,43 |
| 480 | 15,76 |
| 690 | 17,00 |
| 1020 | 18,17 |
| 1230 | 18,10 |
| 1630 | 17,70 |

### Таблица 19.

Всѣ лучи.

| $t'$ | $c$—мил.-норм. |
|---|---|
| 0 | 9,51 |
| 120 | 7.77 |
| 270 | 8.11 |
| 390 | 8.51 |
| 540 | 9.11 |
| 700 | 9,51 |
| 810 | 9,72 |

Опыты въ темнотѣ не дали ничего существеннаго. Нѣкотораго вниманія заслуживаетъ тотъ фактъ, что растворъ хлора въ $CCl_4$ (№ 3) далъ нѣкоторое увеличеніе концентраціи. Нѣкоторый интересъ представляетъ опытъ № 7 съ іодомъ. Растворъ чистаго іода въ $CCl_4$, какъ это мнѣ неоднократно приходилось убѣждаться, не мѣняется ни въ темнотѣ, ни на свѣту. Но если прибавить къ нему хлоръ въ малыхъ количествахъ, то происходитъ сильное измѣненіе титра іода. Очевидно, что хлоръ дѣйствуетъ каталитически. Но еще любопытнѣе то обстоятельство, что и на свѣту (см. опытъ № 15) происходитъ уменьшеніе концентраціи іода на тотъ же процентъ (48 %), т. е. что свѣтъ какъ бы не дѣйствуетъ на эту реакцію, а что хлоръ является чистымъ темновымъ катализаторомъ.

## Таблица 20.

**Опыты продолжавшіеся съ 1 мая по 1 октября 1916 г. въ запаянныхъ трубкахъ.**

### I.

Въ темнотѣ.

| № | Реакціонная смѣсь. | Титръ 1 мая въ миллимоляхъ. | Титръ 1 октября въ миллимоляхъ. | Измѣненія въ %. |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Чистый $CCl_4$ | въ теченіе 4-хъ лѣтъ не далъ никакого | | |
| 2 | $CCl_4$ + слѣды хлора | измѣненія никакого измѣненія | | |
| 3 | $CCl_4 + Cl_2$ | 15,12 | 15,74 | + 4% |
| 4 | $CCl_4 + Cl_2$, предварительно освѣщалось 2 часа синимъ свѣтомъ 436 μμ. | 14,42 | 14,27 | — 1% |
| 5 | $CCl_4 + Cl_2$ + слѣды іода | 14,42 | 14,62 | + 1% |
| 6 | $CCl_4 + Cl_2$ предварительное освѣщеніе 2 часа свѣтомъ увіольной лампы. | 11,97 | 11,57 | — 3% |
| 7 | $CCl_4 + I_2$ + слѣды хлора | 5,88 | 3,05 | — 48% |

### II.

На солнечномъ свѣтѣ.

| № | Реакціонная смѣсь. | Титръ 1 мая въ миллимоляхъ. | Титръ 1 октября въ миллимоляхъ. | Измѣненія въ %. |
|---|---|---|---|---|
| 8 | Чистый $CCl_4$ | 0 | 17,70 | +100% |
| 9 | Чистый $CCl_4$ въ трубкѣ изъ увіольнаго стекла | 0 | 0,14 | ? |
| 10 | $CCl_4$ + слѣды хлора | 0 | 0 | 0 |
| 11 | $CCl_4 + Cl_2$ | 15,47 | 7,83 | около —50% |
| 12 | $CCl_4 + Cl_2$ въ увіольномъ стеклѣ | 14,63 | 10,35 | » —30% |
| 13 | $CCl_4 + Cl_2$ + слѣды іода | 14,42 | 5,74 | » —60% |
| 14 | $CCl_4 + Cl_2$ при свѣтофильтѣ Aeskulin | 13,37 | 5,48 | » —60% |
| 15 | $CCl_4 + I_2$ + слѣды хлора | 5,88 | 3,05 | » —48% |
| 16 | $CCl_4 + Cl_2$ при свѣтофильтрѣ Nitrosodimethylanilin | 13,37 | 14,27 | » + 7% |

Опыты на солнечномъ свѣту даютъ болѣе любопытную и разнохарактерную картину. Такъ чистый $CCl_4$ (№ 8) въ стеклянной трубкѣ далъ довольно большое выдѣленіе свободнаго хлора, въ трубкѣ же изъ увіольнаго стекла (№ 9) очень малое. Если же къ нему былъ предварительно прибавленъ хлоръ въ ничтожномъ количествѣ, то измѣненіе титра практически не наблюдалось (№ 10). Съ прибавленіемъ большаго количества хлора (№ 11) наблюдается обратное явленіе — уменьшеніе концентраціи хлора на 50%. Но если трубка была изъ увіольнаго стекла, то уменьшеніе концентраціи хлора было гораздо меньшимъ, именно 30% (№ 12). Наибольшее уменьшеніе концентраціи хлора на 60% получилось отъ прибавленія слѣдовъ іода (№ 13). Такое-же замѣчательное уменьшеніе концентраціи получилось и въ томъ случаѣ, если освѣщеніе происходитъ черезъ свѣтофильтръ изъ Aes-

kulin'a, поглощающій фіолетовые и ультрафіолетовые лучи (№ 14). Если же былъ взятъ свѣтофильтръ изъ нитрозодиметиланилина, задерживающій фіолетовые и синіе лучи, то получилось даже «*увеличеніе*» концентраціи хлора на 7% (№ 16).

Эти опыты свидѣтельствуютъ намъ о томъ, что реакція воздѣйствія хлора на чистый $CCl_4$ чрезвычайно сложна: мы имѣемъ съ одной стороны поглощеніе хлора, а съ другой — его выдѣленіе. Въ извѣстныхъ случаяхъ преобладаетъ одна реакція, въ другихъ — другая. Обѣ эти реакціи являются безъ сомнѣнія сложной функціей: отъ концентраціи хлора, времени его воздѣйствія, разныхъ длинъ волнъ и катализаторовъ. Опыты 3-ей серіи только потверждаютъ эти заключенія.

Свѣже приготовленный растворъ хлора въ $CCl_4$ окрашенъ въ желто-зеленый цвѣтъ. Но послѣ того какъ онъ долгое время подвергался освѣщенію онъ пріобрѣтаетъ бурый оттѣнокъ, кажется какъ бы интенсивнѣй окрашеннымъ, несмотря на то, что концентрація его оказывается уменьшенной. Этотъ фактъ можно объяснить себѣ слѣдующимъ образомъ, что подъ вліяніемъ свѣта происходитъ измѣненіе среды, причемъ или образуются новыя окращенныя соединенія или же хлоръ съ вновь образовавшимся продуктами даетъ какія-нибудь комплексныя болѣе сильно окрашенныя соединенія. Въ виду того, что 1-ая и 2-ая серія опытовъ производилась въ монохроматическомъ синемъ свѣтѣ, то представлялось интереснымъ опредѣлить константы поглощенія хлора въ $CCl_4$ для синяго луча $\lambda = 436\,\mu\mu$. какъ для свѣже приготовленнаго раствора, такъ и для стараго, подвергшемуся продолжительному освѣщенію. Мой ассистентъ И. П. Песковъ произвелъ эти измѣренія для меня, за что я приношу ему мою благодарность.

Результаты имъ полученные слѣдующіе:

| | | $\varepsilon$ |
|---|---|---|
| 1) для стараго хлора конц. . . . . . . . . . . | 0.19436 | 1.204 |
| 2) » » . . . . . . . . . . | 0.07482 | 1.220 |
| 3) » свѣжеприготовл. раств. конц. . . . | 0.022015 | 1.205 |

Они указываютъ, что константа въ синихъ лучахъ не измѣнилась, такъ что измѣненіе окраски слѣдуетъ приписать измѣненію константъ у другихъ лучей. Произвести подробное изслѣдованіе измѣненія свѣтового поглощенія хлора въ $CCl_4$ со временемъ и съ освѣщеніемъ представляетъ конечно извѣстный интересъ.

## Глава III.

### Періодическій характеръ реакціи воздѣйствія хлора на $CCl_4$.

Надо было рѣшить вопросъ, что же ходъ этой странной реакціи ограничивается только двумя изгибами, т. е. однимъ минимумомъ или максимумомъ или бóльшимъ числомъ ихъ, оканчиваясь въ концѣ концовъ какимъ-либо состояніемъ равновѣсія, или же, періодическое измѣненіе концентраціи хлора будетъ продолжаться *«все время»*, пока дѣйствуетъ свѣтъ. Для этой цѣли были поставлены ниже описанные опыты 3-ьей серіи, выраженные соотвѣтствующими кривыми на рис. 3 и 4. Часть опытовъ, какъ это видно изъ таблицъ 3-ей сер., была произведена со свѣжеприготовленнымъ растворомъ хлора, для другой же хлоръ былъ взятъ изъ запаянныхъ трубокъ, подвергшихся измѣненію въ теченіе пяти мѣсяцевъ, изъ опыта табл. 20. При этомъ въ нѣкоторыхъ опытахъ къ раствору хлора были прибавлены разныя примѣси, какъ то: іодъ, вода, для того чтобы опредѣлить ихъ вліяніе на общій характеръ картины хода реакціи воздѣйствія хлора на чистый $CCl_4$.

Постараемся разобраться въ полученныхъ результатахъ. Первое, что бросается въ глаза: это полная *«нерепродуктивность»* реакціи. Несмотря на одинаковую постановку опытовъ ни разу не удалось получить повтореніе хода кривой. Бóльшаго разнообразія въ характерѣ кривыхъ трудно себѣ представить. То мы получаемъ кривую съ 6 — 7 періодами и по виду кривой можно заключить, что она должна дать еще много періодовъ, то мы получаемъ какъ бы равновѣсіе, какъ напр. кривая 29. Кривыя 26, 27, 30 даютъ намъ въ общемъ паденіе концентраціи хлора, которое происходитъ не непрерывно, а съ промежуточными періодическими подъемами ея; конечно это еще не значитъ, что все время реакція будетъ итти въ сторону уменьшенія концентраціи хлора, можетъ случиться, что потомъ она опять будетъ подниматься; это и наиболѣе вѣроятно. Надо замѣтить, что эти опыты требуютъ непрерывнаго экспериментированія въ теченіе около 40 часовъ, т. е. два дня и одну ночь приходится проводить безъ сна и отдыха, что конечно сильно утомляетъ.

Въ теченіе всего этого времени температура опыта должна быть постоянной, сила свѣта лампы не мѣняться. Такую благопріятную опытную постановку не всегда можно имѣть. Въ виду того, что въ моей лабораторіи имѣется свой умформеръ постояннаго тока и свѣтовые термостаты были уже настолько усовершенствованы и испытаны на другихъ реакціяхъ, то имѣлась полная возможность ставить такіе продолжительные опыты. При

менѣе совершенной постановкѣ вообще врядъ ли удалось бы схватить и наблюдать это странное явленіе періодичности фотохимическихъ реакцій.

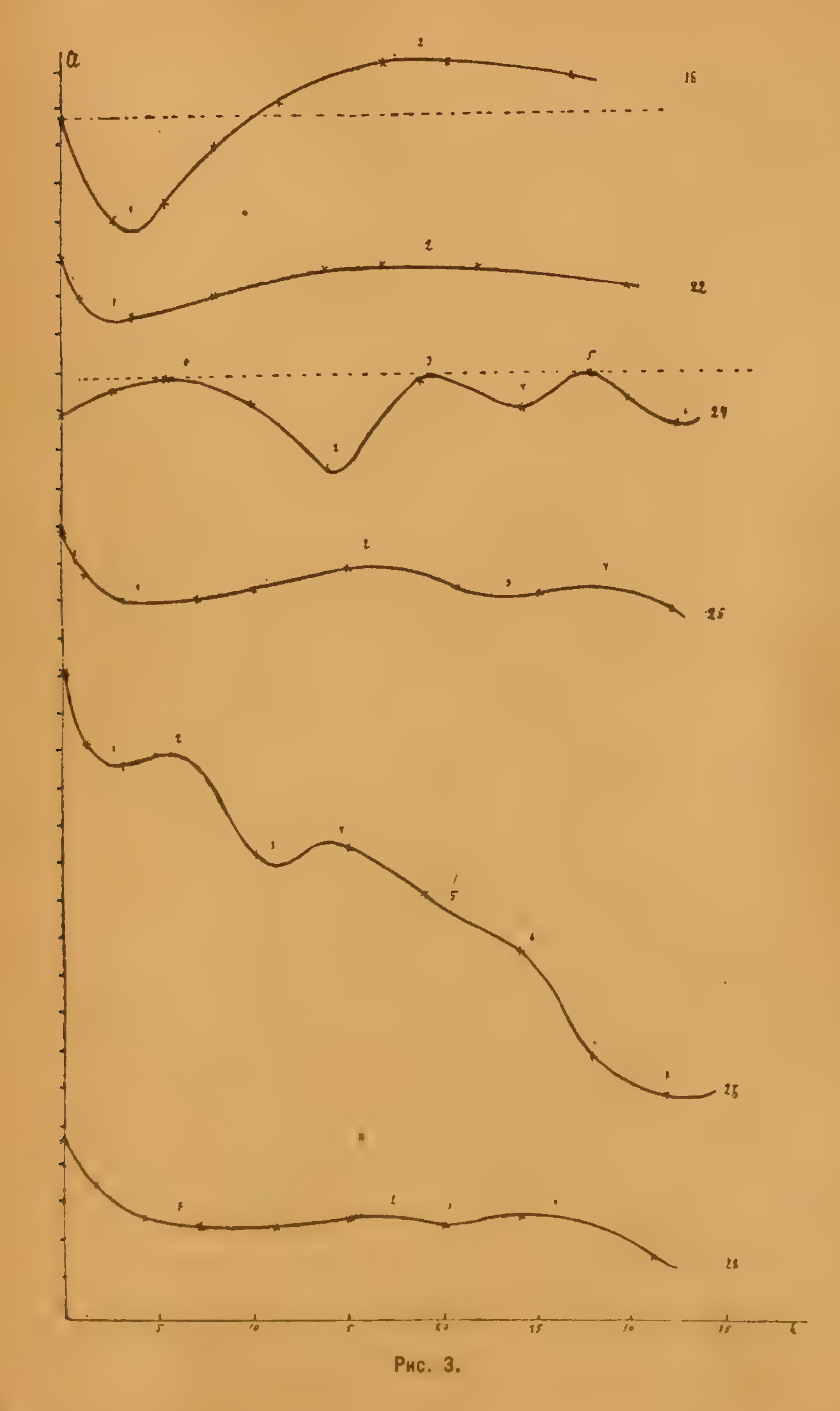


Рис. 3.

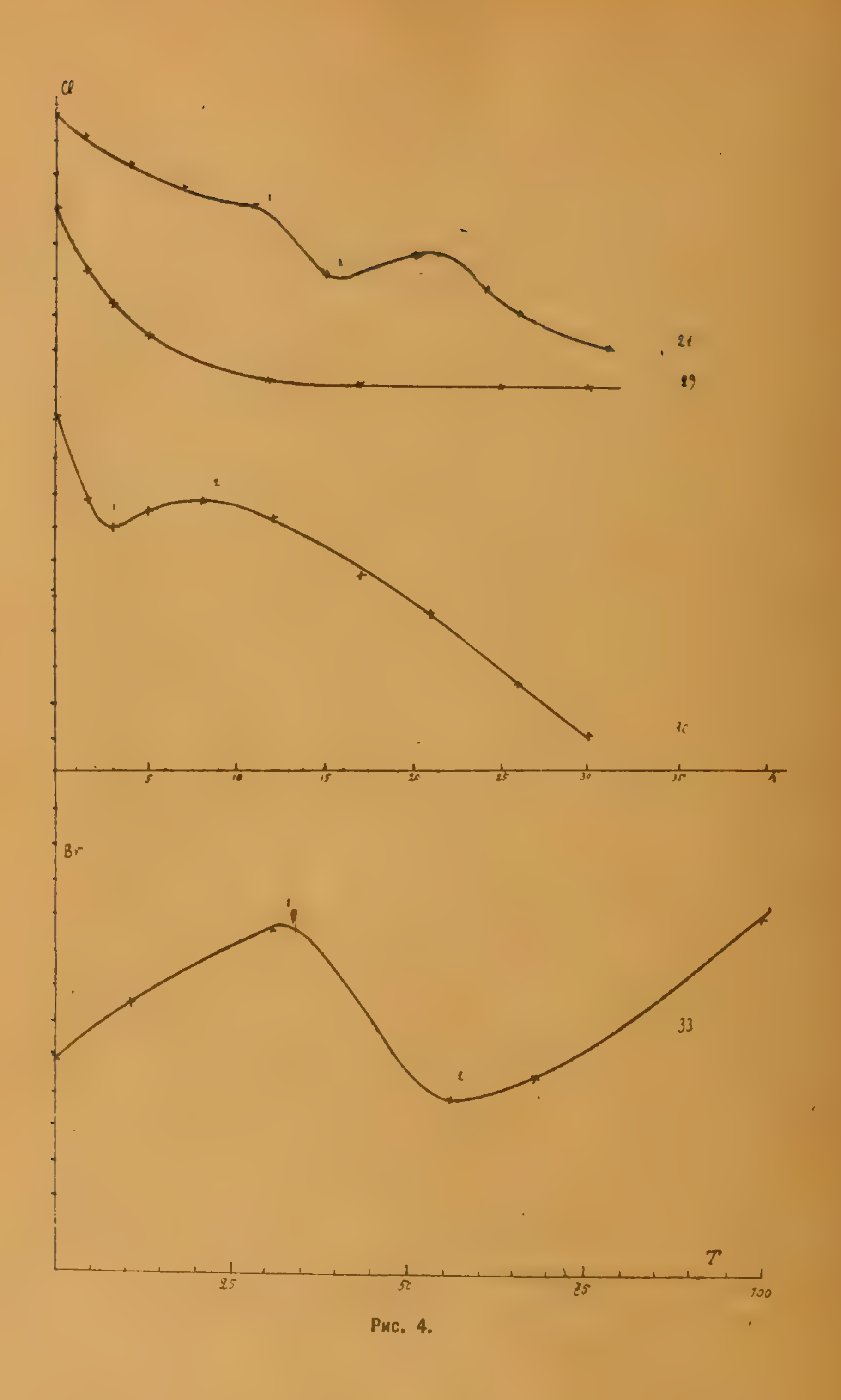



Рис. 4.

## 3-я серія опытовъ.

### Таблица 21.

Взята для реакціи смѣсь трубки № 11 (изъ табл. 20).

$T = 7°$. Всѣ лучи увіольной лампы; сила тока 3.7 ампр. при 115 Volt.

| t' | Cl миллимоли. |
|---|---|
| 0 | 8,00 |
| 60 | 8,00 |
| 220 | 7,79 |
| 480 | 7,78 |
| 1320 | 7,00 |
| 1800 | 6,70 |

### Таблица 22.

Взята смѣсь изъ трубки № 3, остальное тоже.

| t' | Cl мил.-норм. |
|---|---|
| 0 | 15,14 |
| 60 | 13,92 |
| 220 | 13,31 |
| 480 | 13,83 |
| 840 | 14,48 |
| 1020 | 14,53 |
| 1320 | 14,53 |
| 1800 | 14,00 |

### Таблица 23.

Взята смѣсь изъ трубки № 16 и прибавлена капля воды, остальное тоже.

| t' | Cl мин.-норм. |
|---|---|
| 0 | 7,66 |
| 150 | 7,92 |
| 330 | 8,14 |
| 610 | 8,61 |
| 840 | 8,53 |
| 1140 | 8,44 |
| 1470 | 8,50 |
| 1660 | 8,27 |
| 1800 | 8,10 |
| 1950 | 7,80 |

### Таблица 24.

Взята смѣсь изъ трубкя № 6 и прибавлено большое количество воды, остальное тоже.

| t' | Cl мин.-норм. |
|---|---|
| 0 | 10,88 |
| 150 | 11,40 |
| 330 | 11,75 |
| 610 | 11,05 |
| 840 | 9,31 |
| 1140 | 11,57 |
| 1470 | 10,79 |
| 1660 | 11,75 |
| 1800 | 11,05 |
| 1950 | 10,27 |

### Таблица 25.

Свѣже приготовленный растворъ хлора, остальное тоже.

| t' | Cl мил.-норм. |
|---|---|
| 0 | 11.87 |
| 60 | 10,66 |
| 185 | 9,80 |
| 420 | 9,80 |
| 600 | 10,15 |
| 900 | 10,66 |
| 1260 | 10.15 |
| 1500 | 10,06 |
| 1680 | 10,15 |
| 1920 | 9,46 |

### Таблица 26.

Свѣже приготовленный растворъ хлора, остальное тоже.

| t' | Cl мил.-норм. |
|---|---|
| 0 | 27.09 |
| 60 | 25.16 |
| 185 | 24.42 |
| 420 | 24.34 |
| 600 | 22,02 |
| 900 | 22,19 |
| 1140 | 21,07 |
| 1440 | 19,44 |
| 1680 | 16,60 |
| 1920 | 15,48 |

### Таблица 27.

Свѣже приготовленный растворъ хлора, прибавленъ іодъ (0,1 мил.-норм.).

| t' | Cl мил.-норм. |
|---|---|
| 0 | 15,57 |
| 90 | 15.05 |
| 240 | 14,28 |
| 420 | 13.42 |
| 660 | 12.81 |
| 900 | 10.84 |
| 1200 | 11.27 |
| 1440 | 10.41 |
| 1560 | 9.80 |
| 1860 | 8,73 |

### Таблица 28.

Слой воды надъ реакціонной смѣсью.

| $t^h$ | Cl мин.-норм. |
|---|---|
| 0 | 11,61 |
| 90 | 10,32 |
| 240 | 9,37 |
| 420 | 9,25 |
| 660 | 9.12 |
| 900 | 9,37 |
| 1200 | 9,12 |
| 1440 | 9.20 |
| 1860 | 8,17 |

### Таблица 29.

$T=18{,}5^\circ$ крѣпкій растворъ хлора, стоявшій 5 мѣс. на свѣту.

| $t^h$ | Cl мил.-норм. |
|---|---|
| 0 | 9,03 |
| 1,5 | 7,14 |
| 3,0 | 6.28 |
| 5,0 | 5,30 |
| 8,0 | 4,30 |
| 12.0 | 4,04 |
| 17.0 | 3,96 |
| 25 | 3,87 |
| 30 | 3.87 |

### Таблица 30.

$T=18{,}5^\circ$ крѣпкій растворъ хлора, стоявшій 5 мѣс. на свѣту съ капл. воды.

| $t^h$ | Cl мил.-норм. |
|---|---|
| 0 | 16.17 |
| 1,5 | 13,76 |
| 3,0 | 12.90 |
| 5,0 | 13,24 |
| 8,0 | 13.50 |
| 12,0 | 13.07 |
| 17.0 | 11.35 |
| 21.0 | 10,32 |
| 26 | 8.43 |
| 30 | 6,97 |

### Таблица 31.

Ультрафіолетовый фильтръ $T=18{,}5^\circ$ свѣж. раств.

| $t^h$ | Cl мин.-норм. | $k$ |
|---|---|---|
| 0 | 13,76 | — |
| 1 | 12.80 | 1,16 |
| 3,5 | 11.61 | 0,60 |
| 6,0 | 10,15 | 0.60 |
| 9.0 | 8.60 | 0,57 |
| 12,0 | 6.88 | 0,57 |
| | Среднее... | 0.59 |

### Таблица 32.

Ультрафіолетовый фильтръ $T=18{,}5^\circ$ свѣж. раств.

| $t^h$ | Cl мин.-норм. | $k$ |
|---|---|---|
| 0 | 14.00 | — |
| 1 | 12.90 | 1,10 |
| 3,5 | 11.78 | 0.63 |
| 6,0 | 10.32 | 0,61 |
| 9,0 | 8.69 | 0.59 |
| 12,0 | 6,97 | 0,58 |
| | Среднее... | 0,60 |

Всѣ выше приведенные опыты были, какъ это было уже указано, произведены безъ какого-либо свѣтофильтра, т. е. подъ вліяніемъ всѣхъ лучей увіольной лампы. Въ заключеніе былъ произведенъ опытъ съ ультрафіолетовымъ свѣтофильтромъ, пропускавшимъ только лучи длины волны 366 $\mu\mu$ и, приготовленный Г. В. Потапенко по его методу. При этомъ получился, какъ это видно изъ опыта табл. 31 и 32, опять линейный ходъ реакціи *поглощенія* хлора въ $CCl_4$.

Вотъ какіе странные и непонятные результаты дали намъ вышеприведенные опыты.

## Глава IV.

### Общія разсужденія о возможности существованія фотохимическихъ реакцій періодическаго характера.

Мы получили кривыя скорости реакціи періодическаго характера. Невольно напрашивается сама собой мысль найти что-нибудь аналогичное въ извѣстной уже намъ литературѣ.

Мы знаемъ періодическое выдѣленіе кислорода изъ перекиси водорода, налитой на поверхность ртути — явленіе всѣмъ извѣстное по изслѣдованіямъ Антропова и Бредиха и представляющее изъ себя красивый лекціонный опытъ реакцій періодическаго характера. Но если мы всмотримся внимательнѣе въ механизмъ этой реакціи, то придемъ къ заключенію, что ее *нельзя* отнести къ реакціямъ періодическаго характера по той простой причинѣ, что сама реакція — разложеніе перекиси водорода на воду и кислородъ идетъ все время въ одномъ направленіи и обратнаго возстановленія или образованія ея «*не происходитъ*»; такъ что періодической обратимости разлагающагося компонента реакціи мы въ данномъ случаѣ не имѣемъ. Но разложеніе происходитъ, хотя и въ одномъ направленіи, но не непрерывно, а въ извѣстные промежутки времени прерывается, благодаря химическому измѣненію поверхности ртути и вмѣстѣ съ этимъ связаннымъ каталитическимъ воздѣйствіемъ. Слѣдствіемъ чего происходитъ прерывающееся (пульсирующееся) выдѣленіе кислорода, но «*обратнаго*» присоединенія кислорода къ водѣ съ образованіемъ перекиси не происходитъ. Если-бы перекись водорода сначала разлагалась, а потомъ опять бы образовывалась, и этотъ процессъ повторялся бы много разъ, тогда дѣйствительно мы имѣли бы дѣло съ періодической реакціей, а такъ какъ этого на самомъ дѣлѣ нѣтъ, то эту реакцію слѣдуетъ отнести къ типу реакцій, ходъ которыхъ все время подъ вліяніемъ внѣшнихъ факторовъ (въ данномъ случаѣ измѣненія каталитическихъ свойствъ поверхности ртути) прерывается. Назовемъ ее псевдоперіодической.

Примѣромъ такого псевдоперіодическаго процесса можетъ служить и радіоактивный распадъ элементовъ. Какъ извѣстно, онъ протекаетъ все время въ одномъ направленіи. Если мы будемъ мѣрить скорость реакціи по количеству распадающаго радія или урана, то получимъ правильное уменьшеніе ихъ количествъ. Но если мы вздумаемъ мѣрить скорость распада по количеству излучаемыхъ положительныхъ $\alpha$-частицъ, то получимъ періодическій ходъ реакціи по той простой причинѣ, что распаденіе радія или урана сопровождается послѣдовательной цѣпью образованія и распада ряда новыхъ элементовъ. Одни изъ этихъ промежуточныхъ процессовъ сопровождаются выдѣленіемъ $\alpha$-частицъ, другіе нѣтъ, поэтому мы будемъ имѣть промежутки времени, въ которыхъ будетъ наблюдаться усиленное выдѣленіе этихъ частицъ, въ другіе промежутки оно будетъ очень слабо или даже совсѣмъ отсутствовать. И эти промежутки будутъ слѣдовать въ извѣстной послѣдовательности другъ за другомъ и мы получимъ картину хода реакціи какъ бы періодическаго характера. Между тѣмъ ясно, что эта реакція

была бы періодична только въ томъ случаѣ, если бы происходило чередованіе разложенія и образованія вновь самаго радія или урана.

Аналогичную картину представляетъ изъ себя всѣмъ извѣстное явленіе соляризаціи фотографическихъ пластинокъ. При непосредственномъ воздѣйствіи свѣта на фотографическую пластинку или соли серебра получается почерненіе солей серебра, все возрастающее по мѣрѣ продолжительности освѣщенія и «*обратнаго регенирированія*» галоиднаго серебра не происходитъ, если производить освѣщеніе на открытомъ воздухѣ; если же производить освѣщеніе въ закрытомъ сосудѣ, то устанавливается, какъ извѣстно, равновѣсіе, и концентрація выдѣлившагося субгалоида серебра и хлора (или галоида) зависитъ отъ силы свѣта; въ темнотѣ происходитъ обратное соединеніе хлора (галоида) съ субгалоидами серебра съ образованіемъ галоиднаго бѣлаго серебра. Такъ что эта реакція на открытомъ воздухѣ необратима и почерненіе солей серебра въ монохроматическомъ свѣтѣ все увеличивается по мѣрѣ продолжительности освѣщенія. Но если мы будемъ проявлять пластинки разной продолжительности освѣщенія, то получимъ чередованіе сильнаго и слабаго почерненія и Lüppo-Cramer наблюдалъ 6 такихъ періодовъ соляризаціи[1]. Разложеніе солей серебра на свѣту есть процессъ очень сложный; онѣ разлагаются на цѣлый рядъ различныхъ субгалоидовъ разно окрашенныхъ и съ разной способностью реагировать на проявитель[2].

По мѣрѣ продолжительности освѣщенія образуется все бо́льшее количество новыхъ субгалоидовъ съ другими свойствами. На одни дѣйствуетъ проявитель, на другіе не дѣйствуетъ. Въ результатѣ мы должны получить чередованіе сильнаго почерненія и слабаго почерненія, т. е. какъ бы періодическій характеръ реакціи. Къ этому же классу прерывныхъ (псевдопеніодическихъ) явленій слѣдуетъ отнести и явленія пассивности металловъ[3]. Только одно указаніе на существованіе явленія, аналогичнаго изслѣдованнаго, мною я нашелъ въ литературѣ, именно въ диссертаціи H. Moser'a[4]. Moser занимался изученіемъ вліянія брома на различныя органическія соединенія и для этой цѣли хотѣлъ удостовѣриться, что бромъ не реагируетъ съ $CCl_4$, который онъ бралъ какъ растворитель. Надо замѣтить, что $CCl_4$ имъ тщательно очищался отъ всякихъ возможныхъ примѣсей, такъ что онъ

---

[1] L. Cramer. Photogr. Wochenblatt. 36, 61 (1910).

[2] Trivelli. Journ. f. Rad. u. Elektron. Bd. 8. Heft. 3 (1911).

[3] Подр. лит. R. Kremann. «Die Periodischen Erschein.».... Samml. chem. u. techn. Vorträge Bd. XIX. Breslau (1913).

[4] H. Moser. Über die Addition von Brom an Stilben..... Inaug. Dissert. Würzburg (1908). H. Bauer. Chem. Zeit. 30. 192 (1906).

былъ у него совершенно чистый. При этомъ онъ наблюдалъ странный фактъ колебанія концентраціи брома со временемъ.

### Таблица 33.

Растворъ брома въ $CCl_4$. Источникъ свѣта — лампа Нернста. Замѣчалось слабое выдѣленіе неизвѣстнаго газа. Для титрованія бралось 10 $cm^3$ бромнаго раствора.

| $t$ (сутки). | Титръ брома въ $cm^3$ тіосульфата ($^1/_{200}$ норм.). |
|---|---|
| 0 | 9,70 |
| 10 | 12,70 |
| 30 | 17,00 |
| 56 | 7,35 |
| 68 | 8,55 |
| 100 | 17,84 |

Это явленіе не наблюдалось, если опытъ производился подъ желтымъ стекломъ, т. е. были удалены синіе и фіолетовые лучи. Для наглядности въ таблицѣ 33 приведены данныя его опыта, а на рис. 4 эти же данныя приведены въ видѣ кривой 33. Эта кривая даетъ въ теченіе $3^1/_2$ мѣсяцевъ одинъ минимумъ и максимумъ ясно выраженнаго періодическаго характера. Moser совершенно не обратилъ никакого вниманія на это удивительное явленіе и въ научной литературѣ также объ немъ нигдѣ и никто не упоминаетъ, такъ что оно совершенно ускользнуло отъ вниманія изслѣдователей, не смотря на то, что оно представляетъ изъ себя совсѣмъ новое намъ неизвѣстное явленіе.

Вернемся теперь къ нашей реакціи. Для того, чтобы при нашихъ теоретическихъ разсужденіяхъ быть совершенно застрахованными отъ возможности привлеченія побочныхъ процессовъ, могущихъ имѣть мѣсто вслѣдствіе присутствія какихъ-либо примѣсей въ $CCl_4$, которые могутъ реагировать съ хлоромъ, былъ сдѣланъ тщательный анализъ $CCl_4$ на присутствіе примѣсей, которыя могли бы оказаться въ немъ въ зависимости отъ метода его техническаго полученія[1]. Такими примѣсями могли быть: сѣра, $S_2Cl_2$, $C_2Cl_6$,

[1] См. Margosches. Samml. chem.-technisch. Vorträge Bd. X. Heft. 7—9 (1905).
Abegg. Handbuch der anorganischen Chemie (Bd.-Kohlenstoff von Weigert) Beilstein. Handb. d. org. Chem.

$C_2Cl_4$, $CS_2$ и $Cl_2$. Анализъ на содержаніе сѣры (въ видѣ $CS_2$ или $S_2Cl_2$) производился двумя способами. Въ первомъ случаѣ испытывался нашъ растворъ нагрѣваніемъ со спиртовымъ растворомъ NaOH въ теченіе 30′ при 50—60°, причемъ характерной желтой окраски — образованія ксантогената не было получено.

Во второмъ случаѣ $CCl_4$ испытывался по методу Schmitz-Dumont'a съ спиртовымъ растворомъ $AgNO_3$ и анилина при нагрѣваніи при 50—60° въ теченіе 30′, причемъ характернаго осадка $Ag_2S$ не получилось.

Загрязненіе же даннаго $CCl_4$ малымъ количествомъ $CS_2$ (менѣе 0.1%) давало сразу характерныя реакціи: какъ образованія ксантогената, такъ и чернаго $Ag_2S$, которое, будучи обработано кислотой, давало $H_2S$ и чернило бумажку смоченную уксуснокислымъ свинцомъ.

Также можно было доказать и отсутствіе свободнаго хлора и $S_2Cl_2$ въ $CCl_4$ простоявшемъ въ лабораторіи въ темнотѣ въ теченіе 4-хъ лѣтъ. Эти анализы были тщательнымъ образомъ произведены моимъ ассистентомъ Н. Н. Петинымъ, которому я приношу здѣсь мою благодарность.

При испареніи даже большихъ количествъ $CCl_4$ не осталось никакого осадка, что доказываетъ отсутствіе $C_2Cl_6$, $C_2Cl_4$ и др. хлористыхъ соединеній углерода, которые при обыкновенной представляютъ изъ себя твердыя тѣла съ высокой точкой плавленія. Точка кипѣнія моего $CCl_4$ была 76,5° (при 760 mm.). Этотъ $CCl_4$ былъ 4 года тому назадъ спеціально заказанъ у Kahlbaum'a съ гарантіей абсолютнаго отсутствія сѣры и другихъ вредныхъ примѣсей, что и было фирмой исполнено. Теперь весь этотъ запасъ у меня весь вышелъ.

Итакъ мы имѣемъ предъ собой два реакціонныхъ компонента: чистый $CCl_4$ и $Cl_2$. Казалось бы, что никакихъ химическихъ взаимодѣйствій между ними быть не можетъ, а между тѣмъ онѣ есть. Какія же это взаимодѣйствія?

Здѣсь мы уже переходимъ въ область разныхъ предположеній, ибо никакихъ экспериментальныхъ данныхъ мы не имѣемъ, чтобы построить хоть какую нибудь теорію этого страннаго явленія — періодичности реакціи. Мы имѣемъ съ одной стороны тотъ фактъ, что подъ вліяніемъ монохроматическаго луча, какъ синяго длины волны $\lambda = 436\,\mu\mu$, такъ и ультрафіолетоваго длины волны $366\,\mu\mu$, реакція идетъ линейно, причемъ происходитъ въ томъ и другомъ случаѣ поглощеніе хлора. При воздѣйствіи же всѣхъ лучей увіольной лампы мы получаемъ періодическій ходъ реакціи, благодаря тому, что при этомъ протекаетъ новая реакція образованія хлора. Солнечный опытъ № 8 указываетъ намъ на то, что и изъ чистаго $CCl_4$

можетъ образоваться хлоръ; солнечный же опытъ № 16 со свѣтофильтромъ изъ нитрозодиметиланилина далъ намъ увеличеніе концентраціи хлора; эти опыты указываютъ намъ на то, что отсутствіе фіолетовыхъ и синихъ лучей и присутствіе — желтыхъ и зеленыхъ какъ бы способствуетъ образованію хлора. Эти факты указываютъ намъ на то, что мы имѣемъ по крайней мѣрѣ «два» взаимнопротивоположныхъ процесса: образованія и присоединенія хлора. Отсутствіе же репродуктивности опытовъ указываетъ на сложность и крайнюю чувствительность этихъ процессовъ къ разнымъ неизвѣстнымъ намъ воздѣйствіямъ каталитическаго, фотокаталитическаго и аутофотокаталитическаго характера.

Это явленіе періодичности наиболѣе часто наблюдается какъ будто только въ извѣстномъ небольшомъ интервалѣ концентраціи хлора. Вода какъ будто не мѣняетъ характера явленія, но можетъ статься, что наоборотъ, вода играетъ очень большую роль, но только въ самыхъ минимальныхъ концентраціяхъ, а поэтому дальнѣйшее ея прибавленіе уже больше не вліяетъ. Возможно также допустить и вліяніе кислорода съ одной стороны какъ негативнаго катализатора (индукція) и какъ реакціоннаго компонента. Теперь спрашивается каковы же основные процессы и какъ намъ ихъ себѣ представить? Образованіе хлора мы можемъ себѣ еще представить въ такомъ видѣ, что двѣ молекулы $CCl_4$ отщепляютъ хлоръ, давая соединенія, менѣе насыщенныя хлоромъ, согласно схемамъ:

$$2\,CCl_4 = C_2Cl_6 + Cl_2 \text{ или } 2\,CCl_4 = C_2Cl_4 + 2\,Cl_2.$$

Возможно, что эти реакціи чрезвычайно чувствительны къ различнымъ фотокатализаторамъ при разныхъ длинахъ дѣйствующихъ волнъ и при томъ различнымъ образомъ, такъ что при другихъ условіяхъ эти соединенія могутъ опять обратно поглощать хлоръ давая обратно $CCl_4$.

Есть одно указаніе въ литературѣ, будто при комнатной температурѣ $CCl_4$ до 8% ассоціированъ въ $C_2Cl_8$. Тогда реакція отщепленія по вышепроизведенной схемѣ хлора получаетъ только бо́льшую вѣроятность. Совсѣмъ иначе обстоитъ дѣло съ реакціей поглощенія хлора. Въ виду того, что свѣжеприготовленные растворы хлора при освѣщеніи всегда сначала уменьшаютъ его концентрацію, то отсюда слѣдуетъ, что сначала идетъ поглощеніе хлора. Но вѣдь $CCl_4$ есть соединеніе насыщенное хлоромъ; казалось бы никакой реакціи между нимъ и хлоромъ не можетъ быть. Но она есть. Какая же она? Можетъ быть образуются соединенія на свѣту съ еще большимъ количествомъ хлора, чѣмъ $CCl_4$. Какія же это соединенія? Какая ихъ формула? Это все вопросы, на которые нельзя дать никакого опредѣленнаго

отвѣта, ибо мы не имѣемъ для этого никакихъ экспериментальныхъ данныхъ. И дать его и въ ближайшемъ будущемъ не представляется возможнымъ, ибо для этого надо произвести систематическое изслѣдованіе полученія всевозможныхъ соединеній хлора съ углеродомъ на свѣту. Ихъ можетъ оказаться большое количество и при томъ онѣ могутъ быть очень неустойчивыми. Если органикамъ удастся этотъ вопросъ разрѣшить, то дальше слѣдуетъ очередь за разрѣшеніемъ вопроса, какія реакціи происходятъ подъ разными монохроматическими лучами; какъ вліяютъ на нихъ комбинаціи разныхъ монохроматическихъ лучей; какіе катализаторы дѣйствуютъ при монохроматическихъ лучахъ и какіе при ихъ комбинаціяхъ; какіе образуютъ аутокатализаторы при этихъ же условіяхъ; какъ вліяетъ температура и начальная концентрація на эти процессы и, наконецъ, какъ мѣняются всѣ эти соотношенія и вліянія разныхъ факторовъ со временемъ? Но вѣдь это есть цѣлая программа обширнаго многолѣтняго изслѣдованія, которая, пожалуй, даже не подъ силу одному изслѣдователю. Эта, казалось бы, безобидная смѣсь хлора съ $CCl_4$ представляетъ изъ себя чрезвычайно сложную реакцію, не менѣе сложную чѣмъ реакція разложенія солей серебра на свѣту. Какъ послѣдняя потребовала для своего разъясненія много десятковъ лѣтъ труда и все таки окончательно еще не выяснена, такъ и эта реакція потребуетъ не менѣе затраты энергіи цѣлаго ряда изслѣдователей, прежде чѣмъ она будетъ изучена полностью. Еще одно обстоятельство затрудняетъ ее изслѣдованіе, именно полное безсиліе математическаго анализа оказать какую-нибудь поддержку. Еще для двухъ взаимнопротивоположныхъ реакцій при наиболѣе простыхъ предѣльныхъ условіяхъ, мы можемъ составить дифференціальное уравненіе фотохимической реакціи, которое можно интегрировать. При болѣе же сложныхъ случаяхъ все получаются уравненія, которыхъ нельзя интегрировать и математическій анализъ безсиленъ дать намъ математическое выраженіе нашихъ періодическихъ кривыхъ.

А между тѣмъ дальнѣйшее изслѣдованіе подобныхъ реакцій имѣетъ большой интересъ, ибо мы сталкиваемся съ совершенно новымъ типомъ реакцій — періодическаго характера.

Какъ же надо разсматривать эти періодическіе процессы: или 1) ихъ можно разсматривать какъ слѣдствіе одновременнаго существованія цѣлаго ряда различныхъ процессовъ, генетически между собой связанныхъ и подвергающихся воздѣйствію всевозможныхъ каталитическихъ вліяній.

или 2) возможность существованія періодическихъ реакцій лежитъ въ самой сущности фотохимическихъ процессовъ — какъ стаціонарныхъ.

Первое объясненіе намъ болѣе близко и понятно, оно требуетъ, чтобы

по истеченіи извѣстнаго времени и прохожденіи извѣстнаго числа періодовъ, число которыхъ тѣсно связано съ числомъ реакціонныхъ компонентъ и факторовъ вліянія, реакція пришла къ какому-нибудь *стаціонарному состоянію* (равновѣсія или конечному продукту).

При второмъ: колебательное измѣненіе концентрацій реагирующихъ компонентъ, должно происходить *все время, пока* дѣйствуетъ свѣтъ.

Что нибудь болѣе опредѣленное сказать относительно второго предположенія мы не можемъ, ибо теоретической фото-динамики стаціонарныхъ процессовъ совершенно еще не существуетъ, и что она намъ дастъ въ будущемъ, мы не знаемъ. Возможно, что оба объясненія будутъ имѣть мѣсто при разныхъ реакціяхъ.

Единственно, что можно было бы попытаться еще доказать, это то что реакція — или періодическая во все время дѣйствія свѣта (т. е. относительно безконечна) или же стремится къ какому-нибудь предѣлу. Выше приведенные опыты не даютъ возможности дать на это какого-либо опредѣленнаго отвѣта и выше описанная техника не достаточна для рѣшенія этого вопроса. Для разрѣшенія его я предполагаю поставить соотвѣтствующіе опыты, измѣнивъ и переработавъ всю опытную постановку[1].

Удастся ли достигнуть тогда какихъ-либо практическихъ результатовъ, это покажетъ будущее, а пока приходится удовольствоваться однимъ констатированіемъ опытнаго факта:

«*существованія фотохимическихъ періодическихъ реакцій*».

## Заключеніе.

1) Смѣсь хлора и $\alpha$-фенилъ-нитрила коричной кислоты въ $CCl_4$ даетъ при освѣщеніи монохроматическимъ свѣтомъ длины волны 436 $\mu\mu$ линейный ходъ реакціи, скорость которой не зависитъ отъ концентраціи нитрила.

2) Реакція воздѣйствія хлора на чистый $CCl_4$ въ монохроматическихъ лучахъ: синихъ 436 $\mu\mu$ и ультрафіолетовыхъ 366 $\mu\mu$ даетъ тоже линейный ходъ реакціи для поглощенія хлора, въ то-же время константа скорости мѣняется пропорціонально начальной концентраціи хлора.

---

[1] Выполненіе моего плана я принужденъ отложить до болѣе счастливаго для меня времени.

3) При воздѣйствіи всѣхъ лучей увіольной лампы получается «*періодическое*» измѣненіе концентраціи хлора въ чистомъ $CCl_4$. Реакція оказалась совершенно нерепродуктивной.

4) Даны общія разсужденія о возможности существованія періодическихъ фотохимическихъ реакцій двухъ типовъ:

1) какъ результата комбинаціи ряда разныхъ взаимнопротивоположныхъ реакцій, стремящихся къ опредѣленному концу.

2) какъ результата, обусловливаемаго самой сущностью фотохимическихъ процессовъ, какъ стаціонарныхъ, и протекающихъ колебательно все время пока дѣйствуетъ свѣтъ.

---

Извѣстія Академіи Наукъ. 1917.
(Bulletin de l'Académie des Sciences).

# Объ организаціи топографической съемки Россіи.

В. И. Вернадскаго.

(Доложено въ засѣданіи Общаго Собранія Академіи Наукъ 6 февраля 1916 г.).

Современное состояніе картографіи Россіи заслуживаетъ серьезнѣйшаго вниманія. Несмотря на огромныя средства, истраченныя въ послѣдніе 20 лѣтъ, различными учрежденіями и вѣдомствами для составленія топографическихъ картъ нашей страны, въ общемъ это дѣло первѣйшей государственной важности стоитъ очень неудовлетворительно. Большія суммы на картографическую работу тратились безъ общаго плана, по случайнымъ, спѣшнымъ, нерѣдко важнымъ или казавшимся такими обстоятельствамъ, безъ всякой согласованности. Исполненная какимъ нибудь вѣдомствомъ или учрежденіемъ работа, по ея опубликованіи или по окончаніи карты, въ дальнѣйшемъ не охранялась и мы знаемъ случаи, когда оригиналы картъ или опредѣляющій ихъ матеріалъ безслѣдно исчезали и въ тоже время на мѣстахъ не сохранялись важныя, точно опредѣленныя астрономическія точки, послужившія основой карты.

Въ связи съ такой постановкой дѣла карта Россіи представляетъ изъ себя чрезвычайно пеструю картину, совершенно недопустимую, какъ съ практической, такъ и съ научной точки зрѣнія. Ясно для всѣхъ, что самыя серьезныя задачи какъ практическаго (государственнаго или бытоваго), такъ и чисто научнаго характера настоятельно требуютъ обладанія точной, правильной картой всякой страны. Это не требуетъ никакихъ доказательствъ, ибо, очевидно, не станутъ тратиться во всѣхъ странахъ на дѣло, неимѣющее государственнаго значенія, милліоны рублей. Но нерѣдко приходится встрѣчать возраженія противъ чисто научной постановки топогра-

фической съемки, ибо научныя требованія всегда идутъ дальше текущихъ требованій дня. Не входя здѣсь въ опроверженіе этого, нерѣдко высказываемаго у насъ взгляда, ибо онъ давно опровергнутъ опытомъ другихъ государствъ, не могу не отмѣтить, что научно точная постановка топографической съемки является неизбѣжнымъ условіемъ для карты, сравнимой съ картой другихъ государствъ, а такое сравненіе совершенно необходимо для чисто практическихъ заданій и что достиженіе лучшей топографической работы возможно только при условіи строго научной постановки съемки. При быстромъ ростѣ науки карта, изъятая изъ вѣдѣнія ученыхъ спеціалистовъ, чрезвычайно быстро отстанетъ отъ общаго международнаго уровня. Поэтому высокій уровень нашей государственной карты можетъ быть поддерживаемъ на научной высотѣ, лишь при условіи полной и широкой геодезической работы чисто научнаго характера. Съ другой стороны энергичная помощь научнымъ изслѣдованіямъ, широкая постановка изслѣдовательской работы является столь же важной и неизбѣжной функціей современнаго государства, какой является напримѣръ его забота о народномъ образованіи, объ улучшеніи земледѣлія, объ улучшеніи дорогъ или объ организаціи войска. Мнѣ кажется, что тяжелый опытъ этихъ послѣднихъ лѣтъ является достаточно убѣдительнымъ въ этомъ отношеніи. Поэтому постановка географической съемки Россіи должна быть тѣснѣйшимъ образомъ связана съ широкой организаціей научной геодезической работы въ нашей странѣ.

Научно точной карты Россіи мы не имѣемъ ни въ какомъ масштабѣ; есть цѣлыя области Россіи, которыя до сихъ поръ совершенно не сняты правильнымъ образомъ, на географическую карту. Внутри Россіи, даже Европейской, напримѣръ, въ сѣверо-восточной ея части, на нашихъ глазахъ открываются съ географической точки зрѣнія, новыя горныя цѣпи (напр. горная цѣпь Ѳ. Н. Чернышева), а контуры морскихъ береговъ, напр., береговъ Ледовитаго океана сѣверо-западной части Сибири оказываются невѣроятнымъ образомъ невѣрными. Но если даже оставить эти отдаленныя, малонаселенныя и до сихъ поръ несоотвѣтственно мало использованныя мѣстности, то и для всей Азіатской и даже Европейской Россіи мы не имѣемъ удовлетворительной географической карты въ маломъ масштабѣ, напр., въ масштабѣ $^{1}/_{1000000}$, въ которомъ сейчасъ стоитъ на очереди составленіе міровой, не географической уже, а геологической карты. Нечего и говорить о картахъ болѣе крупнаго масштаба, напр., столь недостаточной для многихъ чисто практическихъ заданій карты въ 10 верстъ въ дюймѣ. Мы не имѣемъ ее въ научно точномъ видѣ даже для Европейской Россіи. Имѣющіеся листы этой и болѣе детальныхъ картъ отличаются очень разно-

образными достоинствами; нѣкоторые изъ нихъ чрезвычайно плохи и не могутъ быть сравниваемы другъ съ другомъ. Въ этомъ легко убѣдиться, если напр., сравнить плохіе листы картъ Олонецкой губ. съ прилегающими хорошо снятыми картами Финляндіи: ни озера, ни рѣки не могутъ быть въ этихъ картахъ сведены и параллелизированы. Можно привести массу примѣровъ подобнаго рода и на засѣданіи Комиссіи по изученію естественныхъ производительныхъ силъ 12 декабря 1915 г. присутствующими были приведены разнообразные поразительные примѣры такого печальнаго состоянія нашей карты.

Было время когда карта Россіи дѣйствительно стояла на уровнѣ научныхъ требованій времени. Въ XVIII вѣкѣ, когда основы ея были даны инициативой Императора Петра Великаго были достигнуты къ 1760—1770 годамъ результаты, поставившіе, въ общихъ чертахъ, карту Россіи на уровнѣ научныхъ требованій того времени и она была сравнима въ это время съ картами другихъ государствъ, гораздо раньше приступившихъ къ топографической съемкѣ. Однако этотъ высокій уровень карты не поддерживался дальнѣйшей работой въ достаточной мѣрѣ и уже къ серединѣ XIX вѣка Россія отстала въ этомъ отношеніи отъ другихъ большихъ государствъ и давно потеряла то мѣсто, какое заняла въ XVIII столѣтіи. Въ 1797 году было устроено Депо картъ, а въ 1822 году при его реорганизаціи государственная съемка и забота о поддержаніи нашей карты на должной высотѣ была всецѣло передана въ вѣдѣніе Военнаго Министерства, въ Военно-Топографическій Отдѣлъ Главнаго Штаба. Несомнѣнно въ этихъ учрежденіяхъ были въ теченіе почти 120 лѣтъ, протекшихъ послѣ этого рѣшенія, многіе почтенные и много сдѣлавшіе для съемки Россіи дѣятели, но въ теченіе всего своего существованія Отдѣлъ страдалъ отъ недостатка отпускаемыхъ на его содержаніе средствъ, которыя никогда не были отпускаемы въ нужномъ для потребностей дѣла размѣрѣ. Въ концѣ концовъ несоотвѣтствіе между требованіями жизни и имѣющимися въ распоряженіи Военнаго Министерства средствами привело къ тому, что въ 1877 году функціей Военнаго Министерства было признано лишь составленіе картъ, имѣющихъ военное значеніе, а общая съемка Россіи и забота о правильной географической ея картѣ не должны были впредь входить въ его обязанности. Эта реформа, можетъ быть, позволила безъ новыхъ значительныхъ ассигнованій удовлетворять текущимъ военнымъ картографическимъ потребностямъ, однако, очевидно, она могла имѣть и имѣла лишь самое пагубное вліяніе для составленія государственной карты Россіи. Обязанность, снятая съ Военнаго Министерства, не была никому передана и всѣ попытки такъ или

иначе организовать вновь столь нужную государственную работу были до сихъ поръ тщетны. Съ 1877 года мы имѣемъ въ этомъ смыслѣ многочисленныя ходатайства различныхъ ученыхъ и практическихъ съѣздовъ, — маркшейдерскаго, дѣятелей практической геологіи и т. д. Эти ходатайства идутъ непрерывно, но гибнутъ въ нашихъ канцеляріяхъ, нерѣдко даже не вызываютъ никакихъ отвѣтовъ въ теченіе долгихъ лѣтъ. Но и помимо съѣздовъ съ этимъ вопросомъ сталкиваются и пытаются сдвинуть его съ мѣста различные научные изслѣдователи и государственные дѣятели. Онъ не сходитъ со страницъ научной литературы, обсуждался во многихъ мѣстахъ, многими лицами — но до сихъ поръ и всѣ эти заявленія не имѣли никакого реальнаго значенія. Въ 1880 годахъ вопросъ даже былъ двинутъ въ трудныхъ рамкахъ нашей государственной машины, но и тутъ дѣло кончилось ничѣмъ. Въ 1882 году вопросъ о необходимости государственной организаціи картографической съемки Россіи былъ поднятъ Министромъ Путей Сообщенія Посьетомъ и была образована при участіи Географическаго Общества междувѣдомственная Комиссія подъ предсѣдательствомъ П. П. Семенова. Въ результатѣ работъ этой Комиссіи былъ выработанъ черезъ нѣсколько лѣтъ проектъ организаціи особаго Геодезическаго Совѣта для упорядоченія дѣла топографической съемки Россіи, но проектъ этотъ практическаго значенія не имѣлъ, и сейчасъ я не могъ, напр., найти никакихъ слѣдовъ обсужденія этого дѣла ни въ архивахъ Академіи Наукъ, имѣвшей, повидимому, къ нему отношеніе, ни въ архивахъ Географическаго Общества и Пулковской Обсерваторіи.

Съ начала 1890 годовъ, съ постройки великаго сибирскаго пути и въ связи съ начавшейся въ это время глубокой и быстрой экономической перестройкой Россіи, потребность въ географической картѣ явилась столь настоятельной, что оставаться въ прежнемъ бездѣятельномъ положеніи было нельзя. Поэтому отдѣльныя вѣдомства и учрежденія, какъ то Сибирскій Комитетъ, Геологическій Комитетъ, Министерства: Путей Сообщенія, Торговли и Промышленности, Земледѣлія сами очень энергично приступили къ составленію нужныхъ имъ картъ, являвшихся неизбѣжной основой всей ихъ дѣятельности. Работа всѣхъ этихъ вѣдомствъ и учрежденій въ настоящее время во многихъ районахъ превысила работу Военнаго Министерства, стоила очень большихъ средствъ и въ концѣ концовъ дала довольно значительные результаты.

Однако эти результаты едва ли вполнѣ оправдываются затраченными на ихъ полученіе средствами. Работа велась безъ плана, безъ общихъ, единообразныхъ требованій, предъявляемыхъ къ получаемымъ

картамъ; были случаи и двойной работы, дѣлавшейся независимыми вѣдомствами.

Ненормальность такого положенія и непроизводительность значительной части государственныхъ средствъ, такимъ образомъ затрачиваемыхъ, кажется, сознаются всѣми лицами, которымъ приходилось сталкиваться съ этимъ дѣломъ. Время идетъ быстро и чѣмъ больше развивается экономическая жизнь Россіи, чѣмъ сложнѣе завязываются ея международныя отношенія, тѣмъ становятся разнообразнѣе и сильнѣе тѣ вопросы жизни, которыя требуютъ для своего разрѣшенія точной топографической карты. Безъ нея невозможны широкіе поиски и развѣдки полезныхъ ископаемыхъ, правильная организація переселенія и разселенія, широкія государственныя мѣры по путямъ сообщенія, орошенія, улучшенія сельскохозяйственныхъ угодій, правильное использованіе нашихъ водяныхъ силъ, правильная экономическая политика въ смежныхъ съ нами государственныхъ единицахъ и т. д. Сейчасъ вопросъ становится особенно остро, ибо всѣ эти вопросы станутъ передъ нами въ своей грозной и сложной силѣ, особенно послѣ войны, въ ближайшее по ея окончаніи десятилѣтіе.

И здѣсь, какъ и въ другихъ областяхъ жизни, мы не можемъ — безъ вреда для насъ самихъ, идти безъ плана, жить изо дня въ день, затыкая открываемые недочеты, не заботясь о бережномъ использованіи нашихъ производительныхъ силъ. Необходима правильная государственная организація топографической съемки Россійскаго государства и областей, экономически и политически съ нимъ связанныхъ. Такая съемка должна итти по единообразному плану, разсчитанному на много лѣтъ. Какъ извѣстно, географическая съемка должна — для удобства пользованія ею — быть приноровлена къ міровой съемкѣ поверхности нашей планеты, поэтому она должна быть связана едиными, общими принципами въ предѣлахъ каждой отдѣльной страны, сравнимыми съ міровой картой. *Съемка Россіи — по сути дѣла — должна быть сосредоточена въ одномъ учрежденіи и это сосредоточеніе должно быть проведено быстро и неукоснительно.*

Мнѣ представляется, что лучшимъ путемъ для этого было бы учрежденіе государственнаго Геодезическо-Топографическаго Института, стоящаго внѣ зависимости отъ интересовъ отдѣльнаго вѣдомства и обслуживающаго интересы, какъ научные, такъ и практическіе. Несомнѣнно такой Институтъ можетъ входить въ вѣдѣніе какого-нибудь отдѣльнаго Министерства — но въ своей внутренней жизни и дѣятельности онъ долженъ быть поставленъ независимо, дабы на немъ — и на важномъ, сосредоточенномъ въ немъ дѣлѣ — не отражались колебанія политическаго характера, неизбѣжно свя-

занныя съ исторіей всѣхъ нашихъ Министерствъ. Можетъ быть лучшей формой организаціи такого учрежденія былъ бы типъ организаціи Пулковской Обсерваторіи или нашей Главной Физической Обсерваторіи, гдѣ совѣтъ, регулирующій ихъ дѣятельность, имѣетъ междувѣдомственный характеръ и гдѣ въ тоже время директоръ учрежденія обладаетъ необходимою властью, являясь не назначеннымъ волей Министра чиновникомъ, но ученымъ, выбраннымъ независимой въ своей дѣятельности ученой коллегіей — Академіей Наукъ. Возможны и формы болѣе связанныхъ съ Министерствами учрежденій, каковы, напр., Ботаническій Садъ или Геологическій Комитетъ, гдѣ, однако, участіе другихъ вѣдомствъ или учрежденій въ регулированіи ихъ дѣятельности, мнѣ кажется, недостаточно широко проведено въ жизнь.

Задачей Геодезическо-Топографическаго Института должно являться:

1) Широкая изслѣдовательская работа по всѣмъ вопросамъ геодезіи и картографіи.

2) Изученіе характера и свойствъ геоида, въ частности на территоріи Россіи и прилегающихъ къ ней морей.

3) Систематическая планомѣрная общая топографическая съемка Россіи и странъ, съ ней экономически и политически связанныхъ, въ опредѣленномъ единообразномъ масштабѣ, опредѣляемомъ Институтомъ.

4) Съемки болѣе крупныхъ масштабовъ отдѣльныхъ мѣстностей нашей страны, согласно требованіямъ жизни или потребностямъ науки и заданіямъ законодательныхъ учрежденій или органовъ управленія.

5) Охрана по всей странѣ всѣхъ геодезически важныхъ знаковъ и точекъ.

6) Организація Государственнаго Архива русскихъ картъ и храненіе оригиналовъ всѣхъ съемокъ, производившихся на территоріи Россіи когда бы то ни было, какими бы то ни было учрежденіями или лицами.

7) Созданіе по возможности полной картографической библіотеки, которая объединила бы какъ книжную, такъ и картографическую литературу, касающуюся не только картографіи Россіи, но и всей поверхности земного шара.

Несомнѣнно помимо этихъ задачъ и другія задачи, какъ научнаго, такъ и практическаго характера, входящіе въ эту область явленій, должны подлежать веденію Геодезическо-Топографическаго Института.

По характеру работы въ немъ могутъ быть отдѣлы, обслуживающіе вопросы государственной важности, не подлежащіе оглашенію — но это совершенно не опредѣляетъ характера его учрежденія и мы знаемъ, напр., что такія работы производятся, напр., въ Главной Физической Обсерваторіи

или различныхъ лабораторіяхъ Академіи Наукъ и нашихъ высшихъ учебныхъ заведеній, не связанныхъ непосредственно съ военнымъ вѣдомствомъ.

Такой Институтъ можетъ правильно функціонировать только въ томъ случаѣ, если онъ будетъ обезпеченъ достаточнымъ научно подготовленнымъ персоналомъ и будетъ обладать большими денежными средствами.

Но мнѣ кажется, къ этому идти въ этой области, какъ и въ цѣломъ рядѣ другихъ, вынуждаетъ насъ переживаемое нами состояніе нашей родины, требующее самаго энергичнаго, быстраго и полнаго использованія нашихъ производительныхъ силъ, которое возможно лишь при большихъ затратахъ на широкую постановку изслѣдовательской и организаторской работы.

Мартъ 1916 г.

## Отъ редакціи.

Вышедшая въ ИАН. № 16, 1916 года на стр. 1595 статья А. С. Васильева: «Сравненіе результатовъ наблюденій надъ широтою, произведенныхъ въ 1908 — 1911 гг. въ Пулковѣ пассажнымъ инструментомъ въ 1-мъ вертикалѣ параллельно съ зенитъ телескопомъ» и представленная академикомъ О. А. Баклундомъ въ засѣданіи Отдѣленія Физико-Математическихъ Наукъ 12 ноября 1914 г. не была подписана въ окончательной формѣ для печати самимъ покойнымъ О. А. Баклундомъ.

---

# Оглавленіе. — Sommaire.



Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.

Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.


Напечатано по распоряженію Академіи Наукъ. Іюнь 1917 г.

Непремѣнный Секретарь академикъ *С. Ольденбургъ.*

Типографія Академіи Наукъ (Вас. Остр. 9-я л., № 12).


SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01305 2204